

Aalborg Universitet



**AALBORG UNIVERSITY**  
DENMARK

## Hovedrapport for KONMAT 2

Hansen, Lars Pilegaard

*Publication date:*  
1997

*Document Version*  
Tidlig version også kaldet pre-print

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*  
Hansen, L. P. (red.) (1997). *Hovedrapport for KONMAT 2*. Aalborg Universitet. R / Inst. for Bygningsteknik, Aalborg Universitetscenter

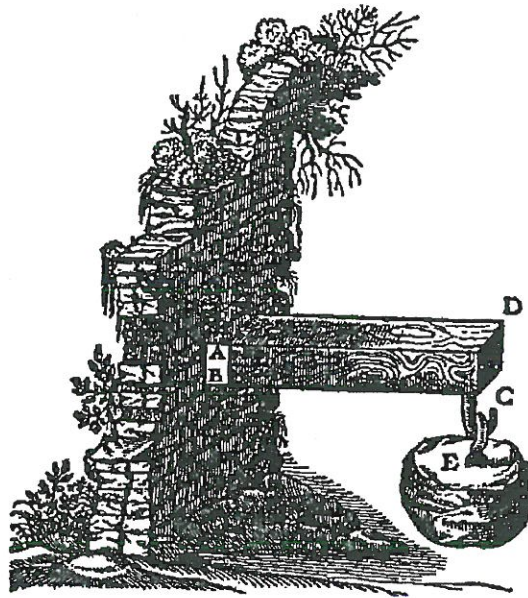
### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



# HOVEDRAPPORT FOR KONMAT 2

## Indholdsfortegnelse

1.	Indledning og formål .....	1
2.	Deltagende institutioner og deltagere .....	1
3.	Arbejdsform .....	2
4.	Beskrivelse af det nuværende indhold af demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser ved institutionerne .....	3
5.	Gruppens forslag til forsøg og demonstrationer .....	10
6.	Fremtidige opgaver for KONMAT 2 .....	14
7.	Konklusion over KONMAT 2's arbejde .....	15

- Bilag 1: Beskrivelse af delnetværk inden for "KONstruktioner og MATerialer" - KONMAT 2.  
Demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser
- Bilag 2: Mødereferater fra KONMAT 2's møder
- Bilag 3: Statusrapporter for KONMAT 2

# 1. Indledning

Denne rapport beskriver det arbejde, der er udført i forbindelse med delnetværket "KONMAT 2", som omhandler

## *Demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser*

Delnetværket er et ud af 7 delnetværk i netværket "KONMAT", som står for "KONstruktioner og MATerialer". Netværket kan omfatte deltagere fra uddannelsesinstitutioner i Danmark, som uddanner diplom- og civilingeniører, men arbejdet er primært møntet på diplomingeniøruddannelsen.

De første tanker og dermed udgangspunktet for dannelsen af KONMAT 2 er beskrevet i et notat af 14.9.94, som er gengivet i bilag 1.

Det fremgår af dette notat, at (citater):

*En hovedopgave for netværket bliver derfor at klarlægge i hvilket omfang og på hvilken måde demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser for bærende konstruktioner (i bred forstand) skal indgå i diplomingeniøruddannelserne.*

KONMAT 2 beskæftiger sig således med bærende konstruktioner. Det blev i startfasen drøftet, om netværket også skulle inddrage emner som for eksempel materiallære og geoteknik. Resultatet af disse drøftelser blev, at man kun i begrænset omfang (f.eks. bestemmelse af styrkeparametre) ville komme ind på disse områder. Iøvrigt beskæftiger 2 andre KONMAT - delnetværk sig netop med disse to områder.

De bærende konstruktioner, som KONMAT 2 beskæftiger sig med, er hentet fra *bygningingeniørverdenen* ligesom materialerne er herfra med beton, træ, stål som de vigtigste.

Det blev ret hurtigt klart efter dannelse af KONMAT 2 gruppen, at det var vigtigt for det første at lære hinanden nærmere at kende (kun få kendte hinanden på starttidspunktet) og for det andet at få et nøjere kendskab til de forskellige uddannelsesinstitutioner og herunder specielt til laboratorieforholdene på disse. Dette resulterede i, at gruppen besluttede, at mødestedet skulle gå på omgang mellem de deltagende institutioner fremfor at vælge en centralt placeret institution som mødested hver gang.

# 2. Deltagende institutioner og deltagere

Der blev udsendt indbydelse til det første møde i KONMAT 2 d. 3.3.95 til alle ingeniørhøjskolerne, Danmarks Ingeniørakademis Bygningsafdeling samt de 2 tekniske universiteter, hvilket resulterede i et ønske om at deltage fra følgende institutioner med følgende deltagere:

Claës Dyrbye, Afdelingen for Bærende Konstruktioner, DTU, Lyngby  
Leif Greger Jensen, Ingeniørhøjskolen Sydsjælland, Haslev



Erik Høngaard, Ingeniørhøjskolen, Odense Teknikum  
Esko Theilgaard, Ingeniørhøjskolen, Esbjerg  
Vagn Noer, Ingeniørhøjskolen i Horsens  
Kaj Madsen, Danmarks Ingeniørakademis Bygningsafdeling, Lyngby  
Lars Pilegaard Hansen, Aalborg Universitet

Endvidere ønskede Ingeniørhøjskolen, Københavns Teknikum at følge gruppens arbejde, men så sig ikke i stand til at deltage aktivt i arbejdet. Referater af gruppens møder er tilsendt Ingeniørhøjskolen, Københavns Teknikum.

Ændringer inden for uddannelsesinstitutionernes navne har været stor i KONMAT 2's arbejdsperiode.

Afdelingen for Bærende Konstruktioner, DTU har ændret navn til Institut for Bærende Konstruktioner og Materialer, DTU.

Ingeniørhøjskolen i Esbjerg er blevet et institut ved Aalborg Universitet med det nye navn "Aalborg Universitet, Esbjerg".

Ingeniørhøjskolen Sydsjællands bygningsafdeling er ophørt med undervisning og institutionen er lagt ind under DTU, Lyngby.

Danmarks Ingeniørakademis Bygningsafdeling er blevet et selvstændigt institut på DTU med det nye navn "Institut for Anvendt Bygge- og Miljøteknik".

Endvidere har der været følgende ændringer i gruppens sammensætning:

1. Esko Theilgaard har kun deltaget i ganske få møder og i stedet har Sven Krabbenhøft repræsenteret Aalborg Universitet, Esbjerg.
2. Kaj Madsen meddelte november 1995, at han fra dette tidspunkt havde orlov fra institutionen og derfor ikke kunne deltage i KONMAT 2 arbejdet. Institutionen så sig ikke i stand til at lade sig repræsentere. Kaj Madsen har ikke siden november 1995 deltaget i gruppens arbejde.
3. Leif Greger Jensen har fået nyt arbejde på DTU og er derfor pr. 1.6.97 udtrådt af gruppen.

### **3. Arbejdsform**

Gruppen har som tidligere nævnt holdt en række møder på de forskellige uddannelsesinstitutioner, hvor der dels har været rundvisning på de forskellige institutioner og dels været udført demonstrationer og udført egentlige forsøg. Endvidere har gruppen på møderne drøftet indholdet af eksperimentelt arbejde i studierne samt planlagt de foreslåede forsøg.

Gruppen har ialt holdt 15 møder:

1. 23.3.95 på Aalborg Universitet
2. 20.4.95 på Ingeniørhøjskolen, Odense Teknikum
3. 15.5.95 på Afdelingen for Bærende Konstruktioner, DTU
4. 14.11.95 på Ingeniørhøjskolen i Horsens

5. 25.1.96 på Aalborg Universitet, Esbjerg
6. 26.3.96 på Ingeniørhøjskolen Sydsjælland, Haslev
7. 3.6.96 i Rebild ( i forbindelse med KONMAT seminar)
8. 5.9.96 på Aalborg Universitet
9. 24.10.96 på Institut for Bærende Konstruktioner og Materialer, DTU
10. 26.11.96 på Ingeniørhøjskolen i Horsens
11. 17.2.97 på Aalborg Universitet, Esbjerg
12. 29.4.97 på Ingeniørhøjskolen, Odense Teknikum
13. 9.9.97 på Aalborg Universitet
14. 21.10.97 på Institut for Bærende Konstruktioner og Materialer, DTU
15. 6.11.97 i Middelfart ( i forbindelse med KONMAT seminar)

Referater fra disse 15 møder er samlet i bilag 2.

Lars Pilegaard Hansen har gennem hele perioden fungeret som gruppens koordinator og har deltaget i styregruppens møder, hvortil der er udarbejdet statusrapporter. Disse er samlet i bilag 3.

Gruppens medlemmer har deltaget i de to KONMAT seminarer, som er blevet afholdt i Rebild d. 3. og 4.6.96 og i Middelfart d. 6. og 7.11.97.

Endvidere deltog flere af gruppens medlemmer i den eksperimentelle mekanik dag, som blev afholdt på DTU d. 21.6.95.

#### **4. Beskrivelse af det nuværende indhold af demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser ved institutionerne**

I dette kapitel skal kort redegøres for de demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser, som i dag foregår ved institutionerne. Det skal i den forbindelse bemærkes, at studieplaner løbende gennemgår revisioner, hvilket også kan have indflydelse på det her meddelte indhold.

Der er kun medtaget emner inden for bærende konstruktioner dog således, at de dele af materiallære, som ligger tæt op ad bærende konstruktioner, eller hvor materiallæren direkte indgår som en del af de beskrevne forsøg med bærende konstruktioner, er medtaget. Instituttet for Bærende Konstruktioner og Materialer, DTU er medtaget i beskrivelsen til trods for, at instituttet ikke giver undervisning til diplomingeniøruddannelsen og for Aalborg Universitet er også kort beskrevet nogle få aktiviteter fra civilingeniøruddannelsen.

Til trods for, at der ikke mere undervises på bygningsretningen på Ingeniørhøjskolen Sydsjælland, er institutionens bidrag alligevel medtaget i denne rapport.

For alle institutioner gælder, at mange afgangsprojekter kan have et indhold af eksperimentelt arbejde. Dette kan ikke beskrives nøjere her.

#### 4.1 Institut for Bærende Konstruktioner og Materialer, DTU

1. Ved studiestarten kan der blive udført følgende demonstrationsforsøg:
  - \* Indspændt-simpelt understøttet bjælke af aluminium med omtrent jævnt fordelt last. Største og mindste bøjningsmoment beregnes og sammenlignes med måleresultater.
  - \* Træbjælke, simpelt understøttet i begge ender med enkeltkraft i midten. Nedbøjning måles i afhængighed af spændvidde og af bjælkehøjde. Virkning af at have to stk. tømmer oven på hinanden med eller uden sømsamling undersøges.
2. På kurset 8812. Matematiske metoder i konstruktionsmekanik, som gives på ? semester:
  - \* Søjlemodeller.
  - \* Modeller til demonstration af plane tværsnit, eller - ved større forskydningskræfter - ikke plane tværsnit.
3. På grundkursus 1 (5901), som anbefales fulgt på 3. semester:
  - \* I forbindelse med eftermiddagsøvelser ofte mindre forsøg med modeller
4. Ved kursusarbejde til grundkursus 1 (5951), som anbefales fulgt efter grundkursus:
  - \* Plan, indspændt ramme til demonstration af dannelse af flydeled og af flydemekanisme
  - \* Rumlig bjælke understøttet med 6 stænger. Fejl ved at forudsætte charnierer undersøges.
5. Ved kursusarbejder til grundkursus 2 (5952), som anbefales fulgt på 4. semester:
  - \* Fotoelasticitet til belysning af forskellige effekter, f.eks. hovedretninger og spændingskoncentrationer.
6. På kursus Bærende konstruktioner, Forsøgsteknik-Eksperimentel Mekanik:
  - \* Der er en del mere avancerede forsøg her. Der lægges meget vægt på vurdering af fejlkilder. Strain-gages behandles ret indgående.
7. Andet.
  - \* På videregående forelæsningskurser benyttes forsøg kun i beskedent omfang.
  - \* Ved eksamensprojekter benyttes forsøg i udstrakt grad.



## 4.2 Institut for Anvendt Bygge- og Miljøteknik, DTU

På IABM (tidligere DIA-B) har man fra institutionens start i 1957 ønsket at understøtte undervisningen med demonstrationsmodeller. I mekanik demonstrerede man således bl. a. bjælkers og rammers deformationer ved hjælp af modeller. Senere har man tilsyneladende fundet denne undervisningsaktivitet mindre givtig, og har derefter mest koncentreret sig om særskilte laboratoriekurser.

I enkelte af instituttets kurser gennemføres demonstrationsforsøg o. l. i forbindelse med klasseundervisningen.

### *ML 61 Byggematerialers langtidsegenskaber:*

Laboratorieøvelser med træ og beton, omfattende fugtmåling, lydhastighedsmåling, bestemmelse af arbejdslinie samt måling af momentan deformation og krybedeformation ved forskellige belastninger ved fugtligevægt eller ved udveksling af fugt med omgivelserne. Krybningsmålingerne sker i en stor, permanent opstilling på spændeplanen i laboratoriet for bærende konstruktioner.

I mekanikkurserne benyttes små ad hoc modeller til demonstration af plane tværsnit, forskydningscentrum, vridning og lignende, samt modeller af flydebetingelser i 3 dimensioner.

Instituttet udbyder to laboratoriekurser, LAB 11 og LAB 61. Begge kurser er obligatoriske, og opgaverne vælges mellem et antal udbudte emner. Herudover har de studerende mulighed for at vælge en eksperimentel undersøgelse som emne for deres afgangsprøve. Opgaven vælges blandt de udbudte emner eller fastlægges ved individuel aftale.

### *LAB 11 Elementær laboratoriepraktik*

LAB 11 er det første af to laboratoriekurser på IABM. Dets formål er at bringe de studerende i stand til at foretage et videnskabeligt planlægnings- og forsøgsarbejde samt at udføre en professionel journal og forsøgsrapport.

En typisk LAB 11-opgave indeholder en simpel grundidé til afprøvning. Forsøgsopstillingen er relativt enkel og kan i større eller mindre omfang udformes af de studerende selv. Måleudstyret er ikke mere kompliceret end at man kan overskue, hvad der foregår.

De studerendes indsats består hovedsageligt i at planlægge nogle måleserier samt at udføre og journalisere dem.

Kurset er tværfagligt. Der kan vælges opgaver inden for fagene fysik, materiallære, ren og anvendt mekanik, teknisk hygiejne, fundering, husbygning, opvarmning og ventilation, vandbygning.

Laboratorieopgaverne løses i hold på 2-3 studerende. Fra lærerside ydes der vejledning både ved udførelsen af opgaverne i laboratoriet og ved den efterfølgende rapportudarbejdelse.

Som eksempler på LAB 11 øvelser kan nævnes: Svingninger på luftpudebord, spændingsoptik på bjælke med 2 punkts belastning, bjælkers vridningsstivhed, forsøg med tyndfligede aluminiumprofiler, søjlers bæreevne, forsøg med simple træsøjler.

### *LAB 61 Videgående laboratoriepraktik*

LAB 61 er det andet af to laboratoriekurser på IABM. Dets formål er give de studerende et praktisk kendskab til eksperimentel arbejdsmetode, herunder analyse af en teknisk problemstilling, planlægning af målinger og vurdering af måleresultater samt rapportering af en undersøgelses resultater.

Kurset er tværfagligt. Der kan vælges opgaver inden for alle instituttets fag. Kurset giver (sammen med afgangsprojekter med eksperimentelt emne) instituttets lærere en beskeden forskningsmulighed. De studerende skal i kurset analysere et teknisk problem og anvise, hvilke parametre, der kan anvendes til at belyse eller løse dette problem. Forslag til, hvorledes de valgte parametre kan måles ved laboratorieforsøg, skal udarbejdes, og måleopstillinger skal opbygges. Forsøgene skal gennemføres, og resultaterne skal bearbejdes og vurderes i relation til det stillede problem. Arbejdet afsluttes med en skriftlig rapport.

Der arbejdes i hold på 3 studerende under vejledning af en eller flere lærere.

Som eksempler på LAB 61 øvelser kan nævnes: måling af vindinduceret svingning på model i vindtunnel, måling af egensvingninger på bromodeller, kipstabilitet af bjælker, forstærkning af gasbetonvægge med pålmede kulfiberbånd.

### *Afgangsprøve*

En eksperimentel undersøgelse kan være emne for de studerendes afgangsprøve på IABM. Projektet gennemføres af 2-mands hold.

Form og indhold for et afgangsprøve med eksperimentelt emne afhænger iøvrigt af emnets karakter, men har normalt et væsentligt større omfang end det for LAB 61 anførte.

## **4.3 Ingeniørhøjskolen Sydsjælland**

Ved Ingeniørhøjskolen Sydsjælland har der været udført forsøg/demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser, som beskrevet i det følgende, opdelt på fagområder.

### *Jernbeton*

I tilknytning til faget jernbeton foretages bestemmelse af bjælkers brudform / brudsikkerhed på mindre prøvebjælker med længde op til ca. 6 m.

Endvidere demonstration af brudlinier i trapezformede plader.



### *Stålkonstruktioner*

Inden for området stålkonstruktioner foretages bl.a. følgende::

Trækforsøg med stålstang

Bestemmelse af arbejdslinie herunder bestemmelse af elasticitetskoefficient og Poissons forhold samt brudspænding

Inden for svejsesømme foretages bl.a. kapillærfarve prøvning og magnetpulver kontrol.

Der foretages endvidere forsøg med forskellige rheologiske materialemodeller. Har kun været foretaget en gang og nye modeller bør fremstilles.

### *Trækonstruktioner*

Demonstrationsforsøg med kvadratiske tværsnit 30 x 30 mm eller 40 x 40 mm og længder fra ca 600 til ca 1300 mm i selvkonstrueret søjleprøvemaskine. Emnerne monteres i kugleled.

Prøvning af forbindelser - søm - sømbeslag - bolte - bolte med mellemlæg, evt. "gamle tømmer forbindelser" .

Prøvninger, som de her nævnte, vælges tit af de studerende i forbindelse med projektarbejde.

Demonstrationsforsøg med et "I-profil" fremstillet af krydsfiner P 30 som krop samt flanger af K 18, sømlimet.

### *Afgangsprojekter*

I forbindelse med afgangsprojekter har der f.eks. været udført forsøg med store spærfag med indrykkede understøtninger.

Endvidere forsøg af paralleldragere fremstillet af tyndplade med flanger af konstruktionstræ samt diverse tyndplade bjælker/profiler.

## **4.4 Ingeniørhøjskolen Odense Teknikum**

I det efterfølgende er de enkelte øvelser kun kort beskrevet. De er alle suppleret med aktuelle beregninger, beskrivelser m.m.

### *1. og 2. semester*

Træk-, trykforsøg inden for materialegrupperne stål, beton og træ.

Analyse af tilslagsmaterialer til beton.

Proportionering af beton med efterfølgende trykprøvning samt regulering af betonrecept.

#### 4. semester

Bestemmelse af stenklasser for mursten.

Bestemmelse af basisstyrke for opmurede prøvelegemer.

Bestemmelse af karakteristisk- samt brudbæreevne for forskellige træforbindelser.

Støbning og belastning til brud af 3 forskellige armerede betonbjælker.

Bestemmelse af glat og forkammet armerings forankringsevne i beton.

Bestemmelse af trykfordeling i beton ved forskellige lejeplaceringer på prøveemner i beton.

Sammenligning af prøveemner i stål med efterfølgende træk- og bøjningsprøver.

### 4.5 Aalborg Universitet Esbjerg

Der udføres følgende forsøg :

1. Bøjning af simpelt understøttet stålbjælke af firkantjern. Under forsøget, hvor belastningen udgøres af påhængte lodder, måles nedbøjningen ved hjælp af måleure. Endvidere måles tøjningerne ved hjælp af straingages.
2. Bøjning af simpelt understøttet jernbetonbjælke med længde 1 eller 2 m. Under forsøget måles nedbøjninger ved hjælp af lineartransducere eller måleure. Endvidere måles tøjningerne ved hjælp af måleure på siderne af bjælken. Tøjningen i armeringen bestemmes ved hjælp af straingages limet til armeringens overside.  
Ved ovennævnte forsøg opsamles data ved hjælp af datalogger.
3. Forsøg til bestemmelse af betons arbejdslinie. Det er forsøgt at bestemme den nedadgående gren ved montering af 4 stålrør i trykmaskinen, således at kraften hele tiden er stigende.  
Dette er ikke lykkedes fuldt ud, men er alt i alt faldet rimeligt ud. Resultater opsamles ved hjælp af dataopsamlingskort, og under forsøget optegnes arbejdslinien på skærmen. Programmet hertil er udviklet af 2 studerende.
4. Udover ovennævnte udføres forsøg til bestemmelse af betons trykstyrke i forbindelse med modenhedsberegning.

### 4.6 Ingeniørhøjskolen i Horsens

1. I faget materialelære udføres følgende øvelser:

Trækforsøg. Bestemmelse af arbejdslinier for tentorstål, kamstål og Fe360.

Slagsejhedsprøvning af stål.

Ultralyd anvendt til tykkelsesmåling og konstatering af lagdelingsfejl samt undersøgelse af svejseømme.

Bestemmelse af træk-, tryk- og bøjningsstyrke for tørt og fugtigt træ.

Undersøgelse af tilslagsmaterialer til beton.

Proportionering og støbning af beton.

Styrkebestemmelse af beton.

Trykprøvning af murstensprøver.

2. I faget armeret beton udføres brudforsøg med simpelt understøttet betonbjælke og dobbeltspændt plade.
3. I stålkonstruktioner udføres varierende demonstrationer vedr. bæreevne af samlinger, tyndpladeprofiler m. v.

#### **4.7 Instituttet for Bygningsteknik, Aalborg Universitet**

##### *1. Betonteknologi*

Der afholdes et grundlæggende kursus i betonteknologi på 3. semester, hvor formålet med kurset er at belyse, hvordan man proportionerer en beton ud fra en række krav, specielt styrke og konsistens og som danner grundlag for det senere omtalte forsøg med jernbetonbjælker.

Der fokuseres bl.a. på følgende:

- \* at foretage en bestemmelse af tilslagsmaterialernes kornkurver, densiteter og absorption
- \* at sammensætte tilslag med en given kornkurve
- \* at foretage en foreløbig proportionering af en beton ud fra givne delmaterialer
- \* at udarbejde en blanderecept, når der tages hensyn til det aktuelle fugtindhold i tilslaget
- \* at måle relevante egenskaber af den friske beton, d.v.s. konsistens, densitet og luftindhold
- \* at justere blandingens sammensætning, hvis målingerne måtte gøre det nødvendigt
- \* at udstøbe prøvelegemer (cylindre), lagre dem og foretage trykprøvning

##### *2. Forsøg med jernbetonbjælker*

Der udføres i tilknytning til et såkaldt værkstedspraktikkursus forsøg med jernbetonbjælker. Bjælken har T-tværsnit og en længde på 3 m og er armeret, således at brudformen er enten bøjningsbrud eller forskydningsbrud. De to forsøg udføres sideløbende, så de studerende samtidigt kan følge udviklingen af begge brudformer.

Binding af armering og støbning af bjælken foretages i samarbejde med de studerende.

Bjælken påvirkes af 2 lige store enkeltkræfter og der måles herudover 7 lodrette flytninger. Dataopsamlingen foretages automatisk. Under forsøget iagttages og optegnes også revneudviklingen. Der udføres beregninger i tilknytning til forsøget og disse sammenlignes med de opnåede forsøgsresultater. I tilknytning til dette bjælkeforsøg udføres bestemmelse af betonens trykstyrke, betonens begyndelseselasticitetskoefficient og armeringens arbejdslinie og disse data danner grundlag for den oven for nævnte beregning.



### 3. *Straingage målinger på aluminium skive og bjælke*

Formålet med dette forsøg, som udføres i tilknytning til et grundlæggende kursus i kontinuummekanik er at foretage en eksperimentel bestemmelse af tøjningen i en række punkter af en bjælke og skive af aluminium påvirket af en enkeltkraft. Ved anvendelse af transformationsformler for plane tilstande samt konstitutive ligninger foretages en bestemmelse af normal- og forskydnings-spændinger, hovedspændinger og hovedretninger, undersøgelse for proportionalitet, sammenligninger med Naviers og Grashofs formler m.v.

Der gives en kort orientering om straingage teori og de vigtigste fejlkilder omtales.

Bjælken er forsynet med 2 x 5 rosettegage (30 målesteder) og skiven med 2 x 9 rosettegage (54 målesteder). Målingen af enkeltkraft og straingages foretages automatisk og disse måledata danner grundlag for gruppernes bearbejdning og analyse.

### 4. 7. semester på civilingeniørlinien

På dette semester gives et kursus i grundlæggende eksperimentel mekanik og der arbejdes på dette semester med et projekt med et større eksperimentelt indhold.

### 5. Diverse og afgangsprøve

I forbindelse med den almindelige kursusundervisning på B- sektoren foretages en række mindre demonstrationer af statiske og konstruktive fænomener.

Herudover kan der være eksperimentelt arbejde knyttet til basisuddannelsen.

I tilknytning til afgangsprøve kan eksperimentelt arbejde forekomme i større eller mindre omfang.

## 5. Gruppens forslag til forsøg og demonstrationer

På grundlag af de demonstrationer og forsøg, som foregår ved de implicerede institutioner og som kortfattet er beskrevet i foranstående kapitel 4, blev det besluttet at udarbejde skriftligt materiale eller supplere eksisterende materiale til beskrivelse af en række forsøg, som kan danne grundlag for demonstrationer og forsøg ved alle institutionerne. For et enkelt af forsøgene, nemlig forsøget med straingagemålinger på en aluminiumskive og -bjælke, kræves der dog ekstra udstyr hos ingeniørhøjskolerne.

Der blev nedsat mindre arbejdsgrupper med det formål at være "initiativtagere" inden for det pågældende område.

Resultatet af dette arbejde blev, at der er udarbejdet rapporter med følgende forslag til forsøg og med følgende titler:

- A. Forsøg med træspær herunder materialprøvning
- B. Forsøg med jernbetonbjælker herunder materialprøvning

- C. Forsøg med stålbjælke
- D. Eksempler på demonstrationsmodeller
- E. Forsøg med straininges på aluminiumskive og -bjælke samt straininges teori

Bogstaveringen svarer til delrapportens benævnelse.

For forsøget med træspær og forsøget med jernbetonbjælke har KONMAT 2 gruppen rent faktisk udført forsøg i henholdsvis Horsens og Esbjerg. Der henvises til delrapporterne A og B.

Herudover har gruppen udarbejdet en fortegnelse over det væsentligste eksisterende udstyr ved institutionerne. Dette er beskrevet i delrapport F, som også indeholder en fortegnelse over udstyr, som de enkelte institutioner ønsker at anskaffe.

Begrundelsen for valget af ovenstående forslag til forsøg har bl.a. været følgende:

### *Træspær*

Træspær er en meget anvendt konstruktionstype, som nutildags fremstilles industrielt med forskellige forbindelsesmidler. Der også mulighed for at lade studerende selv fremstille et træspær med traditionelle sømmede samlinger.

Belastningen på spæret er relativ simpel, idet den kan indskrænkes til kun én enkeltkraft virkende i ét knudepunkt. De beregningsmæssige modeller kan være mere eller mindre avancerede spændende fra forfinede elementmetode beregninger med hensyntagen til forbindelsernes stivhed til relativt simple håndregningsmetoder, hvor spæret betragtes som et simpelt stangsystem.

Forsøg med et sådant træspær vil kunne gennemføres på alle de deltagende institutioner og som oftest vil en "lokal" spærfabrikant være villig til at levere et antal spær uden beregning.

Der vil være gode muligheder for at kunne drøfte beregningsforudsætninger, tolke forsøgsresultater m.v.

Udover selve forsøget med træspæret bør udføres materialeprøvninger af det anvendte træmateriale ligesom der kan udføres forsøg til undersøgelse af de benyttede forbindelsesmidlers mekaniske egenskaber.

Langtidsfænomener (krybning) kan også om ønsket belyses.

Der har endvidere været tanker fremme om at lave en "landsdækkende Round Robin" undersøgelse: De forskellige institutioner undersøger samme træspær-konstruktion under betingelser, der så godt som muligt er identiske. Både styrke- og stivhedsundersøgelser kan foretages. Beregningsmodeller opstilles og sammenlignes med de eksperimentelle resultater og der udarbejdes en rapport med en angivelse af de vigtigste resultater og en konklusion. Resultater fra den enkelte institution sammenlignes med resultaterne fra de øvrige.



De forskellige institutioner råder over forskelligt belastningsudstyr, transducertyper, dataopsamlingsudstyr m.v. Gruppen har ikke ønsket at specificere udstyr nærmere og stille konkrete krav hertil. Benyttes f.eks. mekaniske måleure til bestemmelse af flytninger (manuel aflæsning) fremfor elektroniske transducere med efterfølgende dataopsamling vil der ofte ligge en pædagogisk gevinst heri. Der kan selvfølgelig være tilfælde, hvor f.eks. antal af målesteder bliver så stort, at arbejdet bliver uhensigtsmæssigt med manuel aflæsning ligesom hurtige tidsmæssige aflæsninger ikke bliver mulige. Tilsvarende bemærkninger gælder også for de 2 følgende forsøg for jernbeton og stål.

### *Jernbeton*

Jernbeton er i Danmark det vigtigste konstruktionsmateriale for bygningsingeniører og det er derfor naturligt, at også forsøg med dette materiale bør indgå i undervisningen.

Det her foreslåede forsøg er et bjælkeforsøg af traditionel jernbeton, men man kan også forestille sig forsøg med jernbetonplader, jernbetonskiver og jernbetonsøjler. Endvidere kan forsøg med højstyrkebeton samt fiberbeton være relevante.

Der ligger en stor pædagogisk værdi i at udføre forsøg med jernbeton, idet man ved et sådant får en mere "naturlig fornemmelse" for, hvordan jernbeton virker. Specielt bør der fokuseres på revneudviklingen og forskellige brudformer bør forekomme ved forsøgene.

I tilknytning til forsøgene bør udformes materialeforsøg for de indgående materialer og disse forsøg bør have nær tilknytning til materialelæreundervisningen.

Det vil være gavnligt, om de studerende selv fremstiller forsøgsemner eller i det mindste får gennemgået, hvorledes armering håndteres, bindes, forskalling fremstilles, udstøbning og vibrering foretages.

Forsøget bør suppleres med beregninger af f.eks. revnelast, brudlast, deformationer, bøjningsarbejdslinie o.s.v. Sådanne sædvanlige jernbetonberegninger kan også suppleres med mere avancerede elementmetode beregninger.

Dimensionerne for bjælkerne kan afpasses således, at forsøgene kan udføres på alle de deltagende institutioner.

Langtidsforsøg (krybning) kan også komme på tale ligesom undersøgelse af størrelses effekter vil være en mulighed.

### *Stål*

Gruppen har valgt også at tage byggematerialet stål med som et forslag til forsøg. Det drejer sig om et forsøg til bestemmelse af bøjningsarbejdslinien, som bestemmes dels i det lineærelastiske

område og dels ud over dette.

I modsætning til de to foregående beskrevne forsøg kan stålmaterialer betragtes som værende homogent, således at der bør kunne skabes stor overensstemmelse mellem teori og forsøg for dette materiale og forsøget egner sig derfor godt til udførelse på et tidligt tidspunkt i studiet.

Forsøget kan udbygges til at omfatte andre statiske systemer og kan ligeledes suppleres med straining målinger..

I tilknytning til forsøget bør også udføres simple materialeprøvninger af det benyttede stålmateriale.

### *Demonstrationsmodeller*

Delrapport D omtaler en lang række eksempler på demonstrationsmodeller. Sådanne demonstrationsmodeller kræver ikke noget laboratorium for at kunne benyttes, idet det er mindre flytbare modeller og konstruktioner, som kan benyttes i den daglige undervisning i almindelige undervisningslokaler til demonstrationer af forskellige statiske fænomener. Anvendelse af demonstrationsmodeller vil i høj grad medvirke til oplæringen i *statisk forståelse*, et begreb, som det kan være svært rent formelt at definere. Men det står i al fald klart, at teoretiske udledninger i mange tilfælde med stor fordel bør suppleres med fysiske modeller, som illustrerer det pågældende fænomen.

Der er her kun tænkt på rent fysiske demonstrationsmodeller. Men man kan også som en form for demonstrationsmodeller tænke på "computerm modeller", hvor computerprogrammer er konstrueret specielt til at kunne vise de forskellige fænomener på en meget klar visuel måde (uden at vise nogen som helst beregningsresultater).

### *Forsøg med straining på aluminiumskive og -bjælke*

En af de vigtigste forudsætninger inden for den tekniske bøjningsteori er Bernoullis antagelse om, at plane tværsnit forbliver plane, hvilket med yderligere forudsætninger giver Naviers og Grashofs formler til bestemmelse af henholdsvis normalspændinger og forskydningsspændinger for bjælker. Da bjælker er en ofte forekommende konstruktionstype er det naturligt at fokusere nøjere på ovennævnte forudsætninger og formler og vise, at de virkelig med meget god tilnærmelse passer på en bjælke af lineær elastisk materiale, hvorimod de for en skive (bjælke med stort højde/længde forhold) ikke er gældende.

Både bjælken og skiven er simpelt understøttede, og for at kunne undersøge tøjningstilstanden er de forsynet med rosette straininges, som kan benyttes til bestemmelse af tøjningstilstanden i et punkt.

I modsætning til de 3 førstnævnte forsøg (A, B og C) er det ved disse forsøg nødvendigt at benytte et dataopsamlingssystem, da antallet af målinger overstiger, hvad der er praktisk muligt



med manuelle aflæsninger. Der er mulighed for at udarbejde et transportabelt belastningssystem, så forsøgene kan udføres uden for laboratoriel. PC styret dataopsamlingssystem (med indbyggede straingageforstærkere) samt fordelingsenheder kræves.

Udover be- eller afkræftelse af Naviers og Grashofs formler tjener forsøget også til illustration af hovedtøjninger og hovedretninger, som kan bestemmes ved forsøget.

Forsøget kan suppleres med eller erstattes af simple demonstrationsforsøg med straingages. Der bør i forbindelse hermed gives en introduktion/ et mindre kursus om straingages virkemåde, anvendelsesmuligheder samt Wheatstonebro typer.

## **6. Fremtidige opgaver for KONMAT 2**

KONMAT 2 gruppen mener, at det nuværende samarbejde mellem institutionerne bør fortsætte på en eller anden måde i årene fremover. Helt præcis hvordan dette skal ske, har gruppen ikke noget klart svar på.

Gruppen har efterhånden som arbejdet skred frem lært hinanden godt at kende og har ved de jævnlige møder holdt kontakten udmærket vedlige. Udover at drøfte faglige emner inden for gruppens arbejdsområde er også mere generelle emner af interesse for undervisningen blevet bragt frem, hvilket også har været positivt.

Som et minimum for det kommende samarbejde kunne der f.eks. afholdes et årligt orienteringsmøde for interesserede for eksperimentel mekanik. Stedet kunne gå på skift mellem de deltagende institutioner. Ved et sådant møde kan der orienteres om nye tiltag, nyt udstyr, nye erfaringer, mere generelle indlæg om eksperimentel mekanik o.s.v. Kredsen kunne her udvides til at omfatte mere end en person fra hver institution. Arrangementet skulle planlægges og føres ud i livet af en gruppe som den nuværende KONMAT 2 gruppe, dog gerne suppleret med 3 medlemmer fra de på nuværende tidspunkt ikke - deltagende institutioner. Arrangementet kunne benævnes noget i retning af "Eksperimentel Mekanikdag inden for undervisning".

En anden mulighed for udveksling af erfaringer mellem de forskellige institutioner er at afholde gæsteforelæsninger samt arrangere besøg for studerende på et laboratorium på en anden institution end deres egen. Her kan der gives en orientering om laboratoriets arbejde og vises forskellige forsøgspstillinger og forsøg udført det pågældende sted.

Såfremt det nuværende KONMAT netværk fortsætter på en eller anden måde efter 1.1.98 vil KONMAT 2 gruppen gerne deltage i drøftelserne af en eventuel fortsættelse .

Gruppen har ikke konkret taget stilling til, hvorledes de i kapitel 5 omtalte forsøg kan indarbejdes i de forskellige institutioners studieplaner. Det er dog gruppens indstilling, at det er meget vigtigt - selv i disse edb tider - at der også gives studerende mulighed for at se forsøg og demonstrationer, som afspejler virkelighedens verden så godt som muligt. Det udgør et væsentligt supplement

til analytiske og numeriske løsninger på problemstillinger inden for bygningsingeniørernes arbejdsområder.

Der er stor interesse om at få indarbejdet de i delrapport D omtalte demonstrationsforsøg, som på glimrende vis illustrerer forskellige statiske og dynamiske fænomener. Hver institution kunne selvfølgelig overveje selv at lave sine modeller, men det kunne også overvejes at lave nogle modeller et sted, hvor man så kunne købe dem.

## **7. Konklusion over KONMAT 2's arbejde**

De væsentligste konklusioner over KONMAT 2 gruppens arbejde skal her kort anføres.

Alle i gruppen er enige om, at samarbejdet i KONMAT netværket har været værdifuldt og det bør vedligeholdes på en eller anden måde. Samarbejdet har skabt personlige kontakter mellem de deltagende institutioner og det er nok tvivlsomt om disse kontakter var etableret, hvis ikke KONMAT netværket var blevet etableret. Både ingeniørhøjskolerne og universiteterne har haft glæde og udbytte af samarbejdet.

Det har - trods lidt ekstra rejsetid (og måske rejseudgifter) - været en god ide at skifte mødested mellem de forskellige institutioner og blive bekendt med hver enkelt institutions muligheder.

Gruppen har foreslået forsøg inden for træ, jernbeton og stål samt angivet en række illustrative demonstrationsforsøg af forskellige statiske og dynamiske fænomener. Endvidere er opstillet ideer og skitser til et kursus om straininges.

Gruppen har endvidere lavet en fortegnelse over det vigtigste udstyr ved institutionerne, således at man ud fra denne i grove træk kan vurdere de enkelte institutioners muligheder for udførelse af forsøg.

5 ud af 8 mulige institutioner har deltaget i hele arbejdet (1 institution har deltaget i en del af forløbet). Den nuværende gruppe havde gerne set, at alle instutitioner havde deltaget.

Gruppen har i kapitel 6 anført nogle tanker og skitser til det fremtidige arbejde.

Gruppen har ikke taget stilling til, hvorledes de foreslåede aktiviteter rent konkret kan indarbejdes i de forskellige institutioners studieplaner. Gruppen anser det for væsentligt, at der også i årene fremover indgår eksperimentelle aktiviteter inden for uddannelsen af både diplom - og civilingeniører.

## **Bilag 1**

**Beskrivelse af delnetværk inden for "KONstruktioner og  
MATerialer" - KONMAT 2  
Demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser**



Beskrivelse af delnetværk inden for "KONstruktioner og MATerialer":

## KONMAT 2

### DEMONSTRATIONSFORSØG OG EKSPERIMENTELLE UNDERSØGELSER

#### Formål:

Udover analytiske og numeriske beregningsmetoder til løsning af statiske og dynamiske problemstillinger for bærende konstruktioner er det også nødvendigt i mange tilfælde at udføre forsøg. Det kan f.eks. dreje sig om verifikation/sandsynliggørelse af en teori eller bestemmelse af materialekonstanter eller fordi forsøg er den eneste mulighed for løsning af problemet.

Endvidere kan det være af stor betydning rent pædagogisk at kunne illustrere forskellige fænomener ved udførelse af forsøg på virkelige konstruktioner eller modeller heraf.

Beregning og forsøg udgør således integrerende dele til løsning af mange problemstillinger inden for bærende konstruktioner med de sædvanligt forekommende bygningsmaterialer som f.eks. stål, beton, træ og murværk.

*En hovedopgave for netværket bliver derfor at klarlægge i hvilket omfang og på hvilken måde demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser for bærende konstruktioner (i bred forstand) skal indgå i diplomingeniøruddannelserne.*

#### Indhold:

Indholdet af netværkssamarbejdet fastlægges ved indledende møder mellem de deltagende institutioner, men som en skitse kan på nuværende tidspunkt anføres:

1. Beskrivelse af det nuværende indhold af demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser ved de samarbejdende institutioner.
2. Beskrivelse af mulighederne ved de forskellige institutioner for udførelse af demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser. Der tænkes her bl.a. på lærernes kvalifikationer, laboratorieudstyr, TAP personale og driftsbevillinger.
3. Beskrivelse af en række fælles demonstrationsforsøg herunder en specifikation af nødvendigt udstyr og personale til den praktiske gennemførelse. Endvidere beskrivelse af ønsker og muligheder for andre eksperimentelle undersøgelser f.eks. i forbindelse med afgangsprojekter eller anden studieaktivitet i forbindelse med den øvrige undervisning.
4. Beskrivelse af formen på samarbejde mellem institutionerne på grundlag af pkt. 1, 2 og 3. Det undersøges herunder, om der er geografiske eller andre praktiske hindringer for et sådant samarbejde.
5. Supplerende uddannelse af VIP og TAP personale ved kortere eller længerevarende ophold ved de øvrige institutioner, som deltager i netværket.

6. Implementering af netværket til operationelt brug. Der tænkes her bl.a. på fremstilling af demonstrationsmodeller, supplering af eksisterende udstyr, planer for afvikling af demonstrationsforsøgene og de øvrige eksperimentelle undersøgelser samt udarbejdelse af noter.

*Det bør tilstræbes, at medarbejderne fra de samarbejdende institutioner får et godt kendskab til de forskellige institutioners nuværende situation med hensyn til studieplaner, VIP- og TAP bemanding samt laboratoriefaciliteter. Møderne bør derfor på skift afholdes ved de samarbejdende institutioner.*

### **Arbejdsplan:**

Der tilstræbes følgende arbejds-/tidsplan:

1. 1.10.94 - 31.12.94: Nedsættelse af styregruppe med 1 medarbejder fra hver institution.  
Nøjere drøftelser af netværkssamarbejdet.  
Detaljeret arbejds- og tidsplan udarbejdes.
2. 1.1.95 - 30.6.95: Rapport udarbejdes, som beskriver pkt. 1, 2 og 3 ovenfor.
3. 1.8.95 - 31.12.95: Den praktiske udformning af samarbejdet fastlægges.  
Om muligt "testkørsler" ved nogle institutioner af nogle af de foreslåede demonstrationsforsøg.  
Supplerende uddannelse af VIP og TAP personale.
4. 1.1.96 - 30.6.96: Supplerende uddannelse af VIP og TAP personale.  
Fremstilling af demonstrationsmodeller.  
Supplering af udstyr.  
Udarbejdelse af noter og betjeningsvejledninger.
5. 1.8.96 - : Netværket "klar til brug"

*Netværket bør videreudvikles også efter 1.8.96.*

### **Deltagende institutioner:**

På nuværende tidspunkt har følgende ønsket at være med i dette netværkssamarbejde:

Esbjerg Teknikum, Haslev Teknikum, Horsens Teknikum, Københavns Teknikum, Odense Teknikum, DTU (Afdelingen for Bærende Konstruktioner) og Aalborg Universitet (Institutet for Bygningsteknik)

14.9.94 / LPH

## **Bilag 2**

### **Mødereferater fra KONMAT 2's møder**

**Mødereferat for KONMAT 2, torsdag d. 23.3.95 på Aalborg Universitet**

**Tilstede:**

Claës Dyrbye, DTU  
Leif Greger Jensen, Haslev  
Erik Høngaard, Odense  
Esko Theilgaard, Esbjerg  
Vagn Noer, Horsens  
Lars Pilegaard Hansen, AUC

**Afbud:**

Kaj Madsen, DIAB

Birthe Rodevang, København deltager ikke i netværket på nuværende tidspunkt, men ønsker at blive orienteret om arbejdet i netværket. Birthe Rodevang vil få referater tilsendt.

**1.        Præsentation**

Mødet startede med en kort repræsentationsrunde af mødets deltagere.

**2.        Drøftelse af indholdet af delnetværket.**

Hovedsigtet er en opgradering af medarbejdere på teknika. Netværket omhandler udelukkende diplomingeniøruddannelser.

Der var enighed om, at det var gavnligt i løbet af netværkets arbejdsperiode at få besøgt samtlige institutioner.

Mødedeltagerne gennemgik herefter i korte træk indholdet af eksperimentelle undersøgelser og demonstrationer ved den pågældendes institution. Skal ikke refereres her, idet det senere kommer på skrift. (Se nærmere herom senere under dette pkt.).

Det var en udbredt opfattelse, at hovedparten af ressourcerne skal benyttes til frikøb af lærere ved teknika og, at der ikke var midler til indkøb af større maskiner og instrumenter.

Herefter blev budgettet drøftet og det resulterede i et forslag som anført på vedlagte bilag, som skal benyttes til styringsgruppemødet d. 28.3.95.

Frikøb af medarbejdere kan være til deltagelse i netværksmøder, deltagelse i netværksarbejdet, cirkulation af medarbejdere (også TAP) mellem institutionerne (måske hovedsageligt på DTU og AUC), deltagelse i kurser og afholdelse af kurser.



Tidsplanen fra tidligere (dateret 14.9.94) blev kort drøftet og vil blive taget op på næste møde.

Der er Eksperimentel Mekanik dag onsdag d. 21.6.95. Program vedlagt.

Det blev besluttet, at der til næste møde fra hver institution udarbejdes en beskrivelse af de første 3 punkter i beskrivelsen dateret 14.9.94/ LPH, d.v.s.

1. Beskrivelse af det nuværende indhold af demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser ved institutionen
2. Beskrivelse af mulighederne for udførelse af demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser. Lærernes kvalifikationer, laboratorieudstyr, TAP personale, driftsmidler m.v.
3. Ideer til fælles demonstrationsforsøg. Brain storming !

Om muligt afleveres bidragene i WP format til LPH inden d. 12.4.95.

### **3. Næste møde og eventuelt**

Næste møde afholdes

**torsdag d. 20.4.95 kl. 11.00 på Odense Teknikum**

Det blev endvidere besluttet, at der til dette referat tilføjes et kortfattet referat af styregruppemødet d. 28.3.95.

LPH



Aalborg, d. 26. april 1995

**Mødereferat for møde nr. 2 i KONMAT 2, torsdag d. 20.4.95 på Ingeniørhøjskolen, Odense Teknikum**

**Tilstede:**            Vagn Noer, Horsens  
                 Erik Høngaard, Odense  
                 Kaj Madsen, IABM  
                 Claës Dyrbye, ABK  
                 Leif Greger Jensen, Haslev  
                 Lars Pilegaard Hansen, Aalborg

**Uden afbud:**      Esko Theilgaard, Esbjerg

**Dagsorden:**

1.      Godkendelse af referat fra møde nr. 1
2.      Kort referat fra styregruppemøde 28.3.95
3.      Afgrænsning af emner for KONMAT 2
4.      Gennemgang af kapitel 2 og 3 i udkast til rapport
5.      Gennemgang af forslag til demoforsøg m.v.
6.      Det videre arbejde, herunder budget og tidsplan
7.      Eksperimentel Mekanikdag, 21.6.95
8.      Næste møde
9.      Eventuelt

ad 1.      Referat fra møde nr. 1 godkendt

ad 2.      LPH orienterede kort om det afholdte styregruppemøde. De økonomiske midler er delt ligeligt mellem de enkelte delnetværker under KONMAT.

ad 3.      Vi drøftede afgrænsningen af emner, idet mekanisk fysik, materialer, geoteknik/fundering, svingningsteori m.v. er så beslægtede områder, at de kan medtages. Der var udbredt enighed om, at "åbne" området mere uden at der dog blev givet nogen klar definition af, hvor grænserne går. For hver enkelt institution suppleres der derfor med relevante emner til næste møde.

ad 4.      Gennemgang af kapitel 2:

            På nuværende tidspunkt lægges der ikke op til en fast form for beskrivelsen - det klares

ved en senere lejlighed. Enhver fylder på eller skærer ned som man nu synes er passende ved at skæve til andres beskrivelser.

DTU: CD nævnte, at der er såkaldte polytekniske midtvejsprojekter på 5. -6. semester i støbeskeen på DTU. Beskrivelsen suppleres med halvår. Geoteknik, Materiallære og Fysik undersøges.

Esbjerg: Beskrivelsen bør forkortes lidt.

Horsens: Beskrivelsen bør suppleres lidt.

Odense: Suppleres med Fundering, men tekniske installationer udgår.

IABM: KM undersøger hvad der er sket med KRAM41. Suppleres med eksempler.

Forudsætninger, undervisningsform, vurderingsform kan måske udgå.

Aalborg: Suppleres med Geoteknik/Fundering. Hvad er A-og B-sektor? Pkt. 2. og 3. forkortes lidt

*Der indsendes en rettet version (papirudgave eller diskette) fra den enkelte institution til LPH senest d. 11.5.95.*

Gennemgang af kapitel 3:

Der var enighed om, at større prøvemaskiner, statiske såvel som dynamiske, bør medtages på listerne. Fabrikat, anskaffelsesår, kraftområder m.v. angives.

ABK: Suppleres med liste over prøvemaskiner samt fortegnelse over værksteder.

Horsens: Suppleres med liste over prøvemaskiner.

Haslev: Suppleres med liste over prøvemaskiner.

IABM: Lidt mere om vindtunnel. Suppleres med liste over prøvemaskiner.

*Der indsendes en rettet version (papirudgave eller diskette) fra den enkelte institution til LPH senest d. 11.5.95.*

ad 5. Ideer til demonstrationsforsøg m.v.

Udover tidligere udsendt liste blev følgende nævnt:

Rumgitter, stabilitet af jernbetonsøjler, fotoelastiske forsøg, rumlig stabilitet, krybningsforsøg.

Enkelte institutioner har indkøbt et mindre demosystem.

Demoforsøgene skal kunne aktivere de studerende.

Forsøg med træspær, styrke/stivhed, flytninger, tøjninger.

Stålramme til demonstration af flydeled.

Træsøjler.

Stabilitetsproblemer.

Straingagemålinger

Krumning- og vinkeldrejningsbestemmelse med måleure.

Maxwells sætning.

Modelmurværk, flydelinier

Flydelinier i krydsfiner, fiberbeton. Vipper illustreres, membranefekt.

Svingningsforsøg.

Faldforsøg.

Krybningsforsøg, træ.

Udmattelsesforsøg.

ad 6. Til næste møde kommer KM med skitse til krybningsforsøg, LGJ og CD tænker på

træspær og LPH på strainingeforsøg. Alle tænker videre på andre (nye) forslag til demonstrationsforsøg.

Budget og tidsplan tages op på næste møde.

ad 7. Der er Eksperimentel Mekanikdag på ABK, DTU 21.6.95. Alle i KONMAT 2 kan for delnetværkets midler deltage heri.

ad 8 Næste møde afholdes hos CD på DTU

**torsdag d. 18.5.95 kl. 10.30 på ABK, Bygning 118, rum 147**

Der vil formentlig blive demonstration af dynamikprojekt, Storebæltspanel, udmattelse, m.v. Rundvisning i prøvesal.

ad 9. Adresseliste justeret.  
Rejseafregninger sendes direkte til LPH.

I forbindelse med mødet var der en rundvisning i laboratoriet. Tak til EH for arrangementet.

LPH



Aalborg, d. 23. maj 1995

**Mødereferat for møde nr. 3 i KONMAT 2, torsdag d. 15.5.95 på ABK, DtU**

**Tilstede:**            Vagn Noer, Horsens  
                 Erik Høngaard, Odense  
                 Sven Krabbenhøft, Esbjerg  
                 Kaj Madsen, IABM  
                 Claës Dyrbye, ABK  
                 Leif Greger Jensen, Haslev  
                 Lars Pilegaard Hansen, Aalborg

**Dagsorden:**

1.        Godkendelse af referat fra møde nr. 2
2.        Meddelelser
3.        Ny version af kapitel 2 i rapport
4.        Ny version af kapitel 3 i rapport
5.        Ideer til demonstrationsforsøg (fortsat fra sidste møde):  
          KM:                Krybningsforsøg  
          LGJ og CD:        Træspær  
          LPH:                Straingageforsøg  
          Yderligere bearbejdning af emnerne fra sidste møde.
6.        Budget, tidsplan og det videre arbejde
7.        Næste møde
8.        Eventuelt

ad 1.     Referat fra møde nr. 2 godkendt.

ad 2.     Brev fra Ingeniøruddannelsernes Samråd læst op. TUR midlerne må ikke benyttes til betaling for ekstraarbejde til fuldtidsansatte lærere.

Vedr. rejseafregninger og anden økonomi: Efter mødet har LPH talt med KONMAT's sekretær, Tove Jensen, AUC. Vi kan stort set gøre hvad vi vil. Det betyder:

1.        man kan lade sin egen institution lægge beløbene ud og så afregne på passende tidspunkt med Tove Jensen, eller
2.        man kan sende rejseafregninger til LPH, som så ordner det med Tove Jensen.

ad 3 Ny version udleveret. Dette er så en grovskitse, som hver enkelt bør gennemlæse ved lejlighed. Rettelser sendes til LPH.

Nyt bidrag fra LBM, DtU udleveret af CD. Indsættes i ny udgave.

CD undersøger om der skal noget med 0m brandprøvning (Kristian Hertz).

Det overvejes, om der skal være noget med om driftsudgifter. Kan eventuelt flyttes til bilag.

ad 5. KM uddelte notat vedr. laboratorieøvelse om træs krybning. Gennemføres på 6. semester. Der kræves accelerometer til svingningsforsøgene, men ellers kræves intet særligt udstyr. Andre materialer kan anvendes. KM nævnte, at der måske skulle koordineres mere mellem materialelære og konstruktion.

Drøftelse af træspærforsøg. KM og LGJ nævnte, at Egerup for længe siden har udarbejdet en gittermodel og en flydeledsmodel. VN har software til en elasticitetsteoretisk beregning. (Demonstreres ved næste møde i Horsens). Størrelses effekter drøftet.

LPH udleverede notat vedrørende straining forsøg.

Nye forslag:

*Murværk.* KM undersøger Trier Frederiksens tidligere arbejde. Hvad med modellovene?

Murværkscentret, Hasselager (Poul Christiansen) har nyt beregningsprogram for murværk.

*Jernbeton.* Der er udført brudlinieforsøg med trapez plader i Haslev. Bjælkeforsøg er bl.a. udført i Odense og Aalborg. EH og LPH fremskaffer materiale herfra. CD spørger Henrik Stang vedr. fiberbeton. KM undersøger koncentrerede laster.

*Stabilitet.* KM nævnte tyndpladekonstruktioner, søjler og kipning. CD spørger Phillipsen. KM spørger Søndergaard.

*Rumlig stabilitet.* LGJ omtalte trappeløb. Endvidere blev nævnt stabilitet af parcelhus og tyndplade med forskellige afstivninger.

ad 6. Det blev aftalt, at man foreløbig maksimalt må benytte 100 timer pr. institution svarende til ca. 25.000,-

ad 7. Materiale kan indsendes til LPH i løbet af juni.

Næste møde afholdes hos Vagn Noer i Horsens

**tirsdag d. 29.8.95 kl. ca. 11.**

Nærmere meddelelse vil blive udsendt medio august

ad 8. Intet

LPH

Aalborg, d. 30. november 1995

**Mødereferat for møde nr. 4 i KONMAT 2 tirsdag d. 14.11.95 på Ingeniørhøjskolen i Horsens.**

**Tilstede:** Vagn Noer, Horsens  
Erik Høngaard, Odense  
Sven Krabbenhøft, Esbjerg  
Claës Dyrbye, Lyngby  
Lars Pilegaard Hansen, Aalborg

**Afbud:** Leif Greger Jensen, Haslev.

**Dagsorden:**

1. Godkendelse af referat fra møde nr. 3
2. Meddelelser
3. Referat fra styregruppemøde afholdt d. 23.8.95 i Odense
4. Opsamling af ideerne fra forårets arbejde og drøftelser for det videre arbejde
5. Fastsættelse af nye mødedatoer
6. Eventuelt

ad 1. Referat fra møde nr. 3 godkendt.

ad 2. LPH meddelte, at Kaj Madsen, IABM, har orlov og ikke kan deltage i udvalgets arbejde. Poul Sandbye var foreslået som ny deltager, men så sig ikke i stand til at deltage, så der bliver indtil videre ingen deltagere fra IABM.

CD meddelte, at Afdelingen for Bærende Konstruktioner og Laboratoriet for Bygningsmaterialer pr. 1.1.96 slås sammen til Institut for Bærende Konstruktioner og Materialer.

ad3. LPH redegjorde kort for styregruppemødet i Odense. Der var en gennemgang af de enkelte delnetværk. Der påtænkes afholdt et seminar (2 dages internat) for alle medlemmer af delnetværk. Forventet tidspunkt: foråret 1996.

ad 4. Gennemgang af ideerne fra det tidligere arbejde. Drøftelserne mundede ud i, at vi foreløbig vil arbejde med følgende:

1. **Træspær.**



Der blev nedsat en gruppe bestående af VN ("formand"), EH og LGJ, som skal komme med forslag til forsøg med træspær. Forslag om spær i ½ størrelse. Træspærfabrikanter kontaktes. VN har måske noget gammelt materiale, ligesom materialet fra ABK formentlig kan benyttes.

## **2. Stålbjælke**

CD kom med forslag om forsøg med stålbjælke med bestemmelse af bøjningsarbejdslinie samt undersøgelser i det plastiske område. CD kontakter Ida Larsen.

## **3. Jernbetonbjælke**

Der blev nedsat en gruppe bestående af SK ("formand"), CD og LPH. Såfremt LGJ har noget materiale fra tidligere forsøg bedes dette tilsendt SK. LPH sender også materiale til SK om jernbetonforsøgene i Aalborg. I tilknytning til bjælkeforsøget bør udføres forsøg med betoncylinder/betonterning?/betonspaltetræk/armering ?

For alle 3 tilfælde er det vigtigt at præcisere hvad der skal måles, og vi må så se på de praktiske muligheder ved de forskellige laboratorier senere.

Senere kan de øvrige forslag overvejes: Murværk, jernbetonplader, søjlestabilitet, rumlig stabilitet, straining forsøg m.m.

- ad 5. Næste møde blev aftalt til torsdag d. 25.1.96 i Esbjerg med mødetid mellem 10 og 12. LPH undersøger dette nærmere og tidspunktet meddeles i tilknytning til mødeindkaldelsen.

Der blev herefter fastlagt følgende møder:

Tirsdag d. 19.3.96 i Haslev

Mandag d. 13.5.96 i Aalborg

- ad 6. Intet.

Herefter var der rundvisning i laboratorierne og VN præsenterede herefter sit spærprogram, som vel kan benyttes i tilknytning til træspær - forslaget. Tak til VN for et godt arrangement.

LPH

Aalborg, d. 29. januar 1996

**Mødereferat for møde nr. 5 i KONMAT 2 torsdag d. 25.1.96 på Aalborg Universitet, Esbjerg.**

**Tilstede:** Vagn Noer, Horsens  
Erik Høngaard, Odense  
Sven Krabbenhøft, Esbjerg  
Esko Theilgaard, Esbjerg  
Leif Greger Jensen, Haslev  
Claës Dyrbye, DTU  
Lars Pilegaard Hansen, Aalborg

**Dagsorden:**

1. Godkendelse af referat nr. 4
2. Meddelelser
3. Referat fra "Træspærgruppen"
4. Referat fra "Stålbjælkegruppen"
5. Referat fra "Jernbetonbjælkegruppen"
6. Øvrige forslag til laboratorieforsøg
7. Eventuelt

ad 1. Referat fra møde nr. 4 godkendt.

ad 2. LPH nævnte, at der afholdes styregruppemøde i KONMAT d. 1.2.96 i Århus, hvor der bliver en gennemgang af de enkelte delnetværk.  
Der var intet nyt vedr. økonomien.  
LGJ omtalte problemerne i Haslev, der muligvis kan resultere i en lukning.

ad 3. VN redegjorde for ideerne vedrørende forsøg med træspær. Træspærfabrikantforeningen er kontaktet og har vist sig positive med eventuel levering af spær. Der satses mod forsøg i fuld skala. En fordel med ens forsøg ved alle institutioner, men ikke noget krav. VN kontakter de forskellige spærfabriker og får materiale om deres produktion. Hvad skal der måles? Hvordan skal der belastes? Der udarbejdes en vejledende forsøgsplan til næste møde. Hvad med langtidsforsøg? I forbindelse med selve spærforsøget bør også indgå materialprøvning.

ad 4. CD har haft kontakt med Ida Larsen, Haslev. Der står ikke noget i ESDEP materialet om forsøg. CD omtalte forsøg med stålbjælker udført i forbindelse med doktorafhandling. Notat udleveret. Der blev også foreslået et almindeligt trækforsøg med stålstang samt stabilitetsforsøg.

- ad 5. SK udleverede notat om forsøg med jernbetonbjælker, hvor der beskrives 3 bjælkeforsøg og materialeprøver. Der var enighed om, at betonforsøg var gode til demonstration. CD undersøger, om Henrik Stang har nogle ideer til forsøg med fiberbeton. SK overvejer, om der også bør være forsøg med plader. LPH spørger Gert Heshe (KONMAT 4) om de har nogle ideer.

"Gruppeformændene" bedes til næste møde forsøge at udbygge beskrivelserne af forsøgene så meget som muligt, således at vi på næste møde kan komme et skridt videre.

- ad 6. LPH foreslog straining forsøg og vil på majmødet demonstrere forskellige muligheder herfor.  
CD overvejer, om vi kan få noget med om stabilitet.

Det blev besluttet, at vi i første omgang ikke arbejder med flere forsøg end de her skitserede.

- ad 7. LPH undersøger på KONMAT styregruppemødet, hvordan man forestiller sig rapporterne opbygget. Fælles layout?

#### **Ændring i mødedato:**

**Næste møde bliver tirsdag d. 26. marts i Haslev kl. 11.00.**

Varighed til ca. kl. 15.

Nærmere meddelelse om lokale og dagsorden kommer senere.

Til SK, CD og LPH:

SK ankommer 9.05 fra Esbjerg og LPH 9.20 fra Aalborg. CD vil afhente SK og LPH kl. 9.45 i Indenrigsgården i området ved indgangen til hal 6.

Efter mødet var der rundvisning i laboratoriet. SK takkes for et godt arrangement.

LPH



Aalborg, d. 27. marts 1996

**Mødereferat for møde nr. 6 i KONMAT 2 tirsdag d. 26.3.96 på Ingeniørhøjskolen Sydsjælland, Haslev.**

**Tilstede:** Vagn Noer, Horsens  
Erik Høngaard, Odense  
Sven Krabbenhøft, Esbjerg  
Leif Greger Jensen, Haslev  
Claës Dyrbye, DTU  
Lars Pilegaard Hansen, Aalborg

**Dagsorden:**

1. Godkendelse af referat fra møde nr. 5
2. Meddelelser herunder referat fra styregruppemøde 1.2.96 i Århus
3. Referat fra "Træspærgruppen"
4. Referat fra "Stålbjælkegruppen"
5. Referat fra "Jernbetongruppen"
6. Øvrige forslag til laboratorieforsøg
7. KONMAT seminar i Rebild
8. Eventuelt herunder næste møde

ad 1. Referat fra møde nr. 5 godkendt.

ad 2. LPH redegjorde for styregruppemødet i Århus. Referat af dette møde sendes til LGJ. Der er ingen repræsentant fra IABM, DTU, men LGJ kontakter IABM og prøver at finde en ny repræsentant.

ad 3. LPH omtalte møde med Træspærfabrikantforeningen, som har haft møde i Aalborg. Foreningen synes venligt stemt over for levering af træspær til prøvning. EH uddelte notat om træspærforsøg udført i Odense og VN udleverede udkast til forsøg med træspær. Normgrundlaget undersøges nærmere. Der tilstræbes en mere detaljeret beskrivelse. Fugtindhold klargøres. Forsøg med selve træmaterialet beskrives også. Forsøget kan udføres af grupper på 4 - 8 studerende. Drøftelse af, om der skulle laves flere ens prøvninger, så der kunne blive lidt statistik eller om prøvninger skulle være forskellige. Begge dele bør nok medtages i vort oplæg. Hovedet i spæret bør fastholdes. LGJ undersøger gældende normer og standards. Hvad skal der måles ? VN udarbejder en detaljeret rapport med forsøgsbeskrivelse. Planen bør være klar aug./sept. 96. Der tilstræbes udført forsøg til efteråret i Aalborg. SK og LPH ser på dette.

ad 4. CD skriver et lille notat om stålforsøg.

- ad 5. SK udleverede nyt oplæg om jernbeton bjælkeforsøg. Materialeparametre for armering bør også være med. SK udarbejder endelig forsøgsbeskrivelse samt beregning og det tilstræbes, at der udføres forsøg i Esbjerg til efteråret. Danske standarder skal nævnes. Der er tilsvarende forsøg d. 26. 4 og 29.4.96 i Aalborg. Interesserede er velkomne til at overvære forsøgene.  
CD har talt med Henrik Stang om fiberbetonbjælker (1,5% stålfibre) på 100 x 100 x 600 mm samt bjælker uden fibre. CD undersøger, om IBKM kan lave dette.  
CD: Hvad med forsøg med spændbeton ?  
SK udleverede notat om jernbetonplader (brudlast, brudlinier, nedbøjninger). Understøtninger kan varieres. Elementmetodeberegning til elastiske nedbøjninger. SK arbejder videre med dette.
- ad 6. LPH overvejer straining forsøg og kommer nærmere ind herpå ved et af møderne i Aalborg.  
CD havde talt med Phillipsen, IBKM, om stabilitet demonstration og skriver et lille notat herom.  
LGJ omtalte forsøg med kassedrager/skiver og skriver et lille notat om det.  
CD omtalte en gummi/stål bjælke til demonstration af forskydningsdeformationer. CD skriver et lille notat herom.
- ad 7. LPH gav en lille orientering om seminaret i Rebild. Gruppen deltager heri.
- ad 8. Det planlagte møde i Aalborg d. 13.5.96 er aflyst.

De næste møder bliver:

**Rebild, 3. -4. 6. 96**

**Aalborg, 5. 9. 96**

Efter mødet var der rundvisning på Ingeniørhøjskolen og i laboratorierne. LGJ takkes for et godt arrangement.

Lars Pilegaard Hansen

Aalborg, d. 6. juni 1996

## **Mødereferat af møde nr. 7 i KONMAT 2, mandag d. 3.juni 1996 i Rebild**

**Tilstede:** Vagn Noer, Horsens  
Leif Greger Jensen, Haslev  
Erik Høngaard, Odense  
Esko Theilgaard, Esbjerg  
Claës Dyrbye, Lyngby  
Lars Pilegaard Hansen, Aalborg

### **Dagsorden:**

1. Godkendelse af referat fra møde nr. 6
2. Drøftelse af den udarbejdede statusrapport for KONMAT 2
3. Referat fra "Træspærgruppen"
4. Referat fra "Stålbjælkegruppen"
5. Referat fra "Jernbetonbjælkegruppen"
6. Øvrige forslag til laboratorieforsøg
7. Planlægning af møde i Aalborg, 5.9.96
8. Fastsættelse af mødedatoer efterår 1996
9. Eventuelt

- ad 1 Referat godkendt.  
Referat af møde 6 sendes til Vagn Noer.  
CD nævnte, at det kunne overvejes, om der skal information om bl. a. laboratoriefaciliteter på Internettet. LPH bemærkede, at Aalborg er begyndt herpå og har lagt en foreløbig udgave ind.
- ad 2 Statusrapport udleveret. Efter en læsepause drøftede man kort rapporten. CD havde enkelte rettelser. LPH bemærkede, at vi havde holdt os til bærende konstruktioner og at materialer kun var lidt berørt og at geoteknik ikke var med. Ved gennemgangen på fællesmødet kan LPH nævne dette og vi kan se, om det giver nogle reaktioner. Ligeledes nævnes forbindelsen til KONMAT 3 og KONMAT 4.
- ad 3 EH redegjorde for træspærforsøgene. Der opereres med standardspær og der ses på virkemåde, samlingsmetoder, teori/forsøg, manuel beregning, andre statiske modeller, rapportering. Kræfter påføres i knudepunkter og der foretages flytningmålinger. Belastningstider efter norm. Der leveres træprøver samtidig til bestemmelse af materialeparametre. EH og VN tilstræber at have beskrivelse med til mødet i Aalborg d. 5.9.96.
- ad 4 Intet nyt.



- ad 5 Intet nyt
- ad 6 LPH omtalte kort strainingeforsøgene. Kortfattet undervisningnotat herom er vedlagt referatet. LPH kommer nærmere ind herpå ved mødet i Aalborg 5.9.96. Det blev besluttet ikke at arbejde med flere emner før vi har gjort de nuværende færdige.
- ad 7 Mødet i Aalborg d. 5.9.96 vil bl.a. omfatte:  
Gennemgang af træspærforsøget på grundlag af VN og EH's beskrivelse.  
Kort gennemgang ( ca. 1 time om straining) ved LPH.  
Kort gennemgang af strainingeforsøg med skive og bjælke samt udførelse af forsøg i laboratorium.  
Start for møde kl. 11.00. Mødeindkaldelse udsendes medio august.
- ad 8 Mødedatoer efterår 1996:  
  
5.9.96 kl. 11.00 i Aalborg  
24.10.96 kl. 11.00 på DTU. Mødestedet er dog afhængig af, om forsøget med træspæret kan udføres på DTU. CD undersøger dette. Endelig bestemmelse foretages på Aalborgmødet.
- ad 9 Der var intet under eventuelt.

#### **Efterskrift:**

På det efterfølgende styregruppemøde og på fællesmødet 4.6.96 blev det præciseret, at man gerne "vil have brugt nogle flere af KONMAT pengene", når man skal skrive statusrapport for hele KONMAT netværket. Der er ikke (på regnskabet) brugt særligt mange penge indtil nu og det kan være strategisk uheldigt at give denne meddelelse til ministeriet. Det betyder i praksis, at man gerne vil have konteret nogle frikøb inden sommerferien. Alle bedes derfor om at få deres institution til at skrive en regning på frikøb på forbrugte timer dog max. 25.000,- pr. deltager, således som vi tidligere har vedtaget. Husk, at der i de 25.000,- er inkluderet 12½% feriepenge. Bedes ordnet med Tove Jensen, AAU inden 1.7.96.

LPH

***God sommerferie !***

Aalborg, d. 6. september 1996

## **Mødereferat af møde nr. 8 i KONMAT 2, torsdag d. 5.9.96 i Aalborg**

### **Tilstede:**

Vagn Noer, Horsens  
Leif Greger Jensen, Haslev  
Erik Høngaard, Odense  
Sven Krabbenhøft, Esbjerg  
Claës Dyrbye, Lyngby  
Lars Pilegaard Hansen, Aalborg

### **Dagsorden:**

1. Godkendelse af referat fra møde nr. 7
2. Meddelelser
3. Referat fra grupperne
4. Orientering om straininges ved LPH
5. Gennemgang af strainingeforsøg på aluminiumskive og -bjælke ved LPH
6. Fastsættelse af efterårets aktiviteter og mødedatoer
7. Eventuelt

ad 1 Referat godkendt

ad 2 LPH nævnte skrivelse fra Polyteknisk Forlag. Gruppen mener ikke, det har vor interesse. Der er udarbejdet rapport for hele netværket. Kopi vedlagt dette referat til VN, LGJ, EH og CD  
Der var stort set tilfredshed med Rebild seminaret. Tidspunktet måske ikke det bedste.

ad 3 VN uddelte edb beregninger for 6 m spær og EH uddelte forsøgsbeskrivelse. Trægruppen deler arbejdet således, at EH beskriver forsøgene, VN tager sig af beregningerne og LGJ tager sig af rapporten. Det er nu planen at udføre forsøgene i Horsens. I beregningerne vil SBI anvisning blive benyttet til at tage hensyn til samlingene bidrag til deformationerne.

VN bestiller 3 stk. spær samt noget træ til materialeprøver. Materialprøvning foretages i Odense. Måleudstyr suppleres eventuelt med bidrag fra Aalborg. EH og VN foretager det videre fornødne med klargøring af forsøg.

LPH kontakter Jakob Nielsen (tidligere Ph.D. studerende) med henblik på beregningsmetoder for samlinger.

CD uddelte papir om bøjningsforsøg med stålbjælke. Forsøgene skal deformationsstyres (prøvemaskine eller spindel). Egner sig godt til demonstrationsforsøg.

SK havde forsøgsvejledninger klar til jernbetonforsøgene. Der mangler at blive udført

nogle beregninger. Forsøgene kan udføres i Esbjerg eller Aalborg. SK medbragte disketter og programbeskrivelser til HBM, DMC9012A (er hos LPH).

- ad 4 LPH gennemgik meget kort det vigtigste vedrørende straininges anvendelse. Notat er tidligere udsendt til gruppen.
- ad 5 LPH udleverede notat og gennemgik forsøget med aluminiumskive og -bjælke monteret med straininges. Efter gennemgangen blev forsøget demonstreret i laboratoriet.
- ad 6 Der er aftalt følgende møder:  
  
Torsdag d. 24 oktober på DTU. Philipsen, BKM vil fortælle om demonstrationsmodeller.  
Tirsdag d. 26. november i Horsens. Træspærforsøg.
- ad 7 Der var intet under eventuelt.

LPH



Aalborg, d. 25. oktober 1996

## **Mødereferat af møde nr. 9 i KONMAT 2, torsdag d. 24.10.96 på DTU**

### **Tilstede:**

Vagn Noer, Horsens  
Erik Høngaard, Odense  
Sven Krabbenhøft, Esbjerg  
Claës Dyrbye, Lyngby  
Lars Pilegaard Hansen, Aalborg

### **Afbud:**

Leif Greger Jensen, Haslev

### **Dagsorden:**

1. Godkendelse af referat fra møde nr. 8
2. Meddelelser
3. Referat fra grupperne
4. Claus Philipsen viser demomodeller
5. Referat fra grupperne fortsat
6. Det fortsatte arbejde i 1997
7. Eventuelt

ad 1 Efter rettelse af et par trykfejl blev referatet godkendt.

ad 2 Der afholdes styregruppemøde i København 22.11.96.  
LPH skriver statusrapport til dette møde og undersøger om alle har fået betaling for frikøb (se til sidst).  
CD har e-mail: cd@abk.dtu.dk

ad 3 VN har bestilt 3 træspær fra Palsgaard Træindustri. 6 m. lange, som prøves i Horsens.  
og 5 Endvidere lidt træ til træk- og trykforsøg. Der kan ydes midler til TAP bistand. Træk-trykforsøgene udføres i Odense/Horsens.  
VN overvejer lastpåførsel af de 3 enkeltkræfter (1 eller 3 pumper?). EH udarbejder skema til brug for forsøget. Der tages fotos af opstilling samt under forsøget.

Der var intet nyt fra stål- og jernbetongrupperne.

ad 4 LPH orienterede kort Philipsen om KONMAT 2.  
Philipsen redegjorde herefter for kurser, hvor demonstrationsmodeller finder anvendelse. Studiestart (statik) er på 1. halvår. Grundkursus på 3. semester samt matematiske metoder/konstruktionsmekanik på 4. semester. Endvidere kursusarbejde i 3 uger (Fodgængerbro).  
Herefter så vi de forskellige modeller til demonstration af bl.a. tyngdepunktsbestemmelse, vridning, søjlestabilitet, bøjnings- og forskydningsdeformationer, det virtuelle arbejdes princip, stangsystem med forskellige påvirkninger (også "temperaturpåvirkninger") samt statisk ubestemte systemer.  
Det var meget illustrativt og kan bestemt benyttes i det videre arbejde.  
Philipsen sørger for, at der bliver taget fotos af modellerne, som via CD/LPH sendes til gruppens medlemmer.

ad 6 Arbejdet i 1997 vil bl.a. bestå i jernbetonforsøg i Esbjerg samt udarbejdelse af rapport, som bør have følgende punkter:

1. Indledning
2. Beskrivelse af nuværende indhold af eksperimenter og demonstrationer
3. Udstyr og muligheder
4. Forslag til demonstrationsforsøg
5. Forslag til laboratorieforsøg
6. Yderligere undersøgelser og arbejde
7. Afslutning, konklusion

tek Vi bør ved kommende møder diskutere afgrænsninger til materialelære og geoteknik/fundering.

Endvidere bør 1997 omfatte udveksling/oplæring af TAP medarbejdere.

Også besøg på andre institutioner kan have interesse, f.eks. Risø og vindtunnel.

Fremstilling af demonstrationsmodeller bør i det omfang det er muligt også ske i 1997.

Første halvår af 1997 planlægges ved vort næste møde i Horsens.

ad 7 Intet under dette punkt.

**Næste møde: 26.11.96 kl. 11.00 i Horsens. Nærmere følger**

Til orientering: Jeg har fået oplyst, at der er foretaget følgende frikøb:

VN: 50 t.      CD: 50 t.      SK: 43½ t.      ET: 65 t.

LPH: 100t.

Der er altså ikke foretaget noget for EH og LGJ. Gør venligst noget inden styregruppemødet !

LPH

Aalborg, d. 29. november 1996

## **Mødereferat af møde nr. 10 i KONMAT2, tirsdag d. 26.11.96 i Horsens**

### **Tilstede:**

Vagn Noer, Horsens  
Erik Høngaard, Odense  
Sven Krabbenhøft, Esbjerg  
Leif Greger Jensen, Haslev  
Claës Dyrbye, Lyngby  
Lars Pilegaard Hansen, Aalborg

### **Dagsorden:**

1. Godkendelse af referat nr. 9
2. Meddelelser
3. Planlægning af 1997
4. Eventuelt

ad 1 Referatet godkendt.

ad 2 LPH meddelte, at der var afholdt styregruppe møde 22.11.96 i København. Der var tilfredshed med netværket og der stiles mod en fortsættelse efter 1997, hvor dette netværk officielt slutter. Rapporteringen skal således helst være afsluttet pr. 31.12.97. Der afholdes et afsluttende seminar 6. - 7. 11.97. Der vil formentlig ikke blive tilført flere midler til KONMAT2 end dem vi allerede har fået (304.000,-). Bidrag fra KONMAT2 til styregruppemødet er vedlagt dette referat. CD uddelte fotos af modeller fra BKM.

ad 3 Skitse-mæssig plan for arbejdet er beskrevet i mødereferat nr. 9.  
Følgende mødedatoer blev fastlagt:

**Mandag d. 17.2.97 ca. kl. 11 i Esbjerg**

**Tirsdag d. 29.4.97 ca. kl. 11 i Odense**

Ved mødet i Esbjerg vil der blive forsøg med jernbetonbjælker og træspærforsøget fra Horsens vil blive drøftet.

CD undersøger mulighederne for vindtunnelbesøg.

ad 4 Der var intet under eventuelt.



Hovedaktiviteten for dette møde var udførelse af et forsøg med træspær fra Palsgaard Træindustri.

Efter forsøgsopstillingen var drøftet blev forsøget udført, idet der dog var frokostpause, hvor belastningen på træspæret var (skulle være) konstant. Herefter blev spæret (lidt for hurtigt) belastet til brud (samling ved vederlag).

Efter forsøgets afslutning blev følgende aftalt og drøftet:

1. VN og EH udfører de to tilsvarende forsøg (dec. 96). Bryder nr. 2 som nr. 1 fastholdes nr. 3 med skruestik eller lignende ved den kritiske samling.
2. Det var vanskeligt at styre kræfterne og forsøget blev mod slutningen udført med for store lastspring. Det anbefales fremover at belaste op til 6 kN og herefter lade denne last være konstant. Der aflæses efter 5-10-15-20 min. Herefter lastspring på 0,5 kN.
3. Dødvægtbelastning med vægtstangsprincip kunne overvejes.
4. LPH kopierer Palsgaards beregning, som vedlægges referatet.
5. VN laver beregning.
6. VN laver tegning af forsøgsopstilling.
7. LPH sender fotos til LGJ.
8. EH udfører materialeforsøg.
9. LGJ laver grafer af det første forsøg inden 10.12.96 og sender dem til VN. De teoretiske værdier (fra VN) tegnes også ind på kurverne.
10. Mulige fejlkilder ved forsøget:

Kontrol af geometri og tandplader  
Kræfter svære at styre  
Flytnings målesteder tættere på kræfter  
Centrering af kræfter  
Visere kan skygge for hinanden på måleurene  
Der foretages ikke samtidige målinger

Tak for VN og EH for forberedelserne til forsøget.

LPH

## Mødereferat af møde nr. 11 i KONMAT 2, mandag d.17.2.1997 i Esbjerg

### Tilstede :

Vagn Noer, Horsens  
Erik Høngaard, Odense  
Claes Dyrbye, Lyngby  
Sven Krabbenhøft, Esbjerg

Afbud fra Lars Pilegaard Hansen, Aalborg og Leif Gregers Jensen, Haslev.

### Dagsorden :

1. Godkendelse af referat nr. 10
2. Meddelelser
3. Referat fra trægruppen
4. Forsøg med jernbetonbjælke
5. Eventuelt

ad 1 Referat godkendt

ad 2 SK meddelte, at der er møde i styregruppen for KONMAT projekterne i Horsens d. 14.3.1997.  
Af hensyn til at have et overblik over økonomien opfordrer styregruppen alle institutioner til at fremsende eventuelle regninger.

ad 3 Siden forsøget i Horsens ved sidste møde har trægruppen lavet yderligere 2 forsøg med spær.  
Resultaterne heraf er, at det ene spær brød på nogenlunde samme måde som det første - dvs. ved at tandpladen ved den ene understøtning svigtede. Det andet spær svigtede ved, at der opstod stabilitetsbrud i spærhovedet. Det skal anføres, at der kun var anvendt halvt så mange tværafstivninger - dvs. en for hvert knudepunkt - af spærhovedet som ved det første forsøg.  
Konklusionen er, at der skal anvendes flere tværafstivninger både af hensyn til bæreevne og sikkerhed.

Der er endvidere blevet udført trækforsøg med træet der er anvendt til spærerne. Forsøgene udviste en trækstyrke på ca. 40 MPa hvilket er lavere end forventet, samt et E-modul på ca. 9300 Mpa.  
EH fremlagde prøver af emnerne fra trækforsøgene, og træet virkede meget let. EH anmodes om at foretage en bestemmelse af rumvægten. Iøvrigt oplyste EH, at fugtprocenten var bestemt til 6.

Det aftaltes, at VN kontakter spærfabrikken for at få oplysninger om trækqualiteten.

Samtlige resultater fra forsøgene fremsendes til Leif Gregers Jensen for videre bearbejdning.  
Resultaterne kan så fremlægges på næste møde i Odense.  
Det anføres, at kurver fra det første forsøg i Horsens blev fremlagt.

ad 4 Forsøget med jernbetonbjælken, blev gennemført planmæssigt og bjælken, der var normalt armeret, blev belastet til brud.

Brudkraften (2P - bilag 1) blev registreret til 57.5 kN hvilket svarer godt med den forventede værdi. Under forsøget blev nedbøjninger og vandrette flytninger målt. Placering af måleure er vist på bilag 1 og den foreløbige behandling af resultaterne er vist på bilag 2.

Som en mulig fejlkilde skal nævnes aflæsning af måleure. Især urene 4 og 5 der er 1/1000mm ure kan volde problemer, men ud fra resultaterne ser det ud til, at EH klarede det i fin stil.

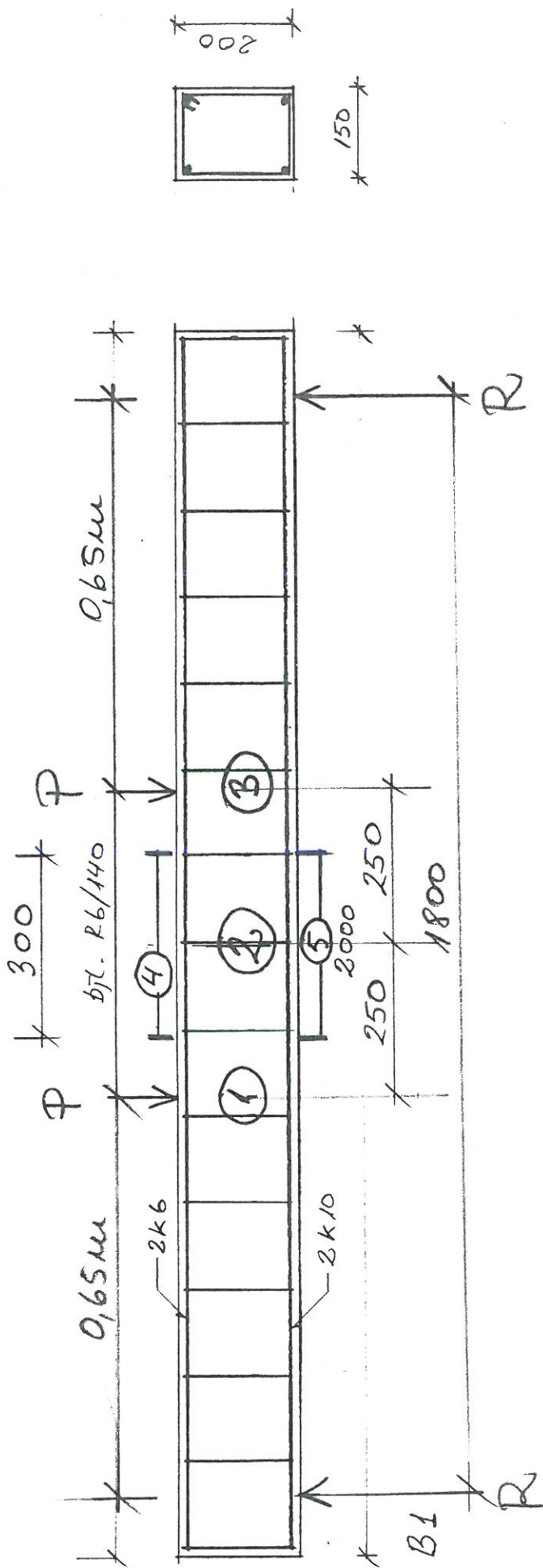
ad 5 Der var intet under eventuelt.

Referat vedlagt bilag 1 og 2

Næste møde afholdes i Odense tirsdag d.29.4. kl. 11.00

SK

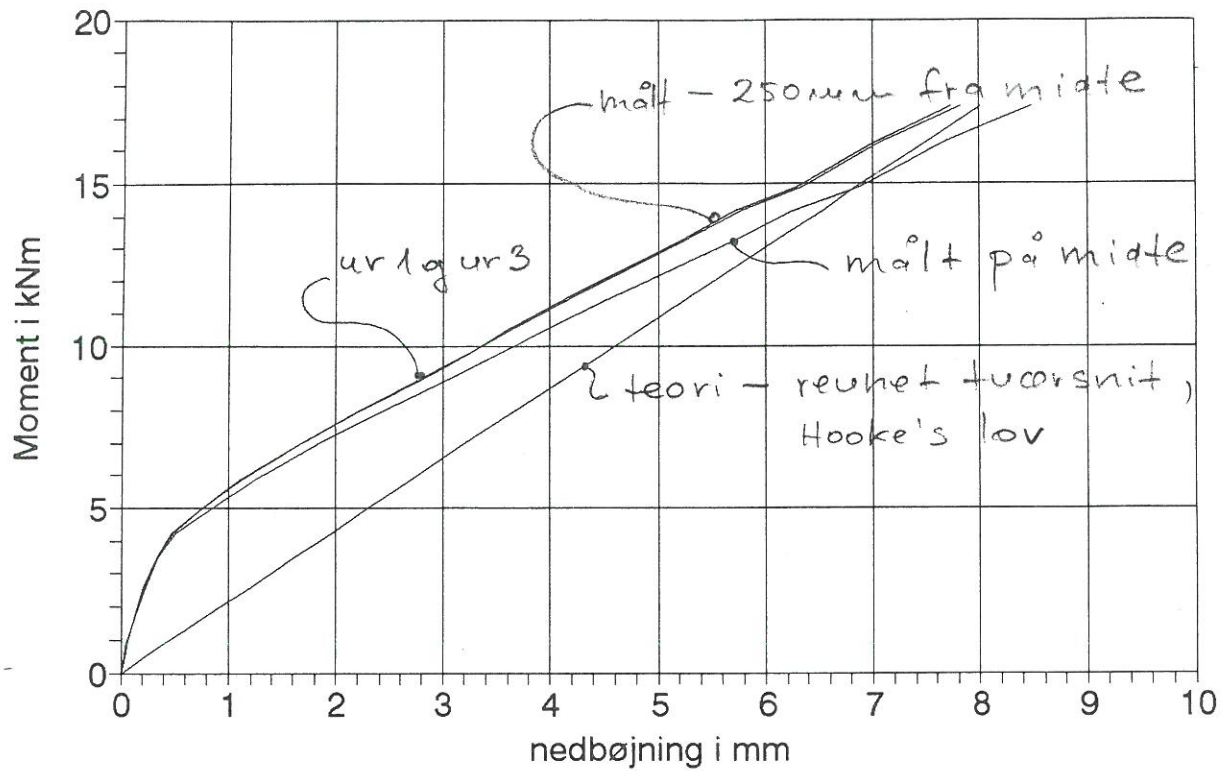




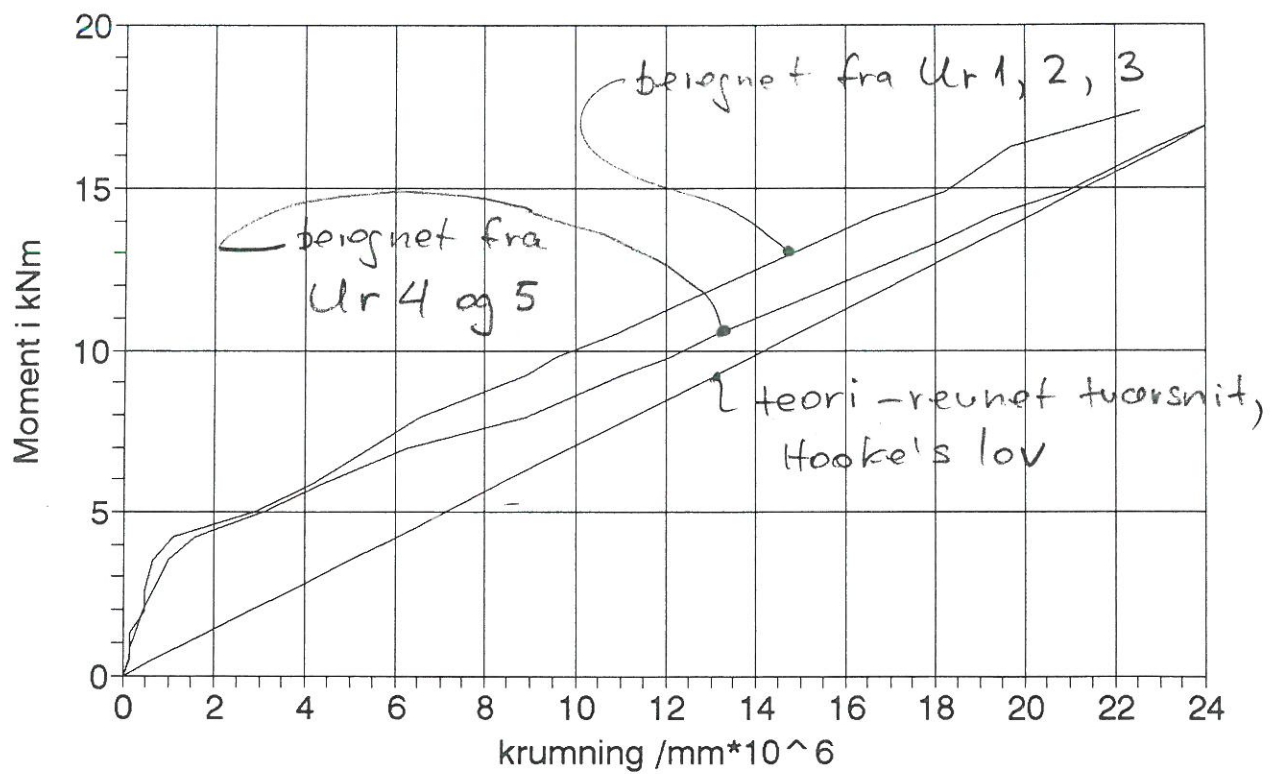
Urene ①, ②, ③ måler nebbøjninger  
 Urene ④, ⑤ måler vandrette bevægelser -  
 bruges til tøjningsberegninger

# Jernbetonbjælke B1

## Nedbøjning-Moment



## Krumning-Moment



Aalborg, d. 1. maj 1997

## **Mødereferat af møde nr. 12 i KONMAT2, tirsdag d. 29.4.97 i Odense**

### **Tilstede:**

Vagn Noer, Horsens  
Erik Høngaard, Odense  
Sven Krabbenhøft, Esbjerg  
Claës Dyrbye, Lyngby  
Lars Pilegaard Hansen, Aalborg

### **Afbud:**

Leif Greger Jensen, Haslev

### **Dagsorden:**

1. Godkendelse af referat fra møde nr. 11 i Esbjerg
2. Meddelelser herunder referat fra styregruppemøde 14.3.97 i Horsens
3. Nyt fra trægruppen
4. Nyt fra jernbetongruppen
5. Program og tidsplan for færdiggørelse af gruppens arbejde herunder rapportering
6. Nye møder i gruppen
7. Eventuelt

ad 1 CD bemærkede, at han på side 2 i referatet ville foretrække "gensidige flytninger" eller "afstandsændringer" istedet for "vandrette flytninger". På bilaget mangler den lodrette afstand mellem måleurene. SK oplyste, at den er 290 mm. SK har også nogle fotos fra forsøgene. VN bestemmer fugtindholdet i træet. Herefter blev referatet godkendt.

ad 2 LPH gav et referat fra styregruppemødet i marts 97. Grundfagsundervisningen blev drøftet. KONMAT2-gruppen foreslår, at dette tages op på styregruppemødet i august, hvor også indgangsniveau bør diskuteres. Emnet ville også være velegnet til drøftelse på afslutningsseminaret i november. Referat fra styregruppemøde vedlagt dette referat.

CD meddelte, at han havde været til møde på Risø, hvor bl.a. "kvindesagen" var blevet drøftet.

LGJ's situation var lidt uklar for gruppen. LPH kontakter LGJ. Nærmere herom i efterskrift til dette referat.

ad 3 VN udleverede 2 nye tegninger af forsøgsopstillingen. LG skal efter planen udarbejde



rapport. Se nærmere i efterskrift.

ad 4 SK nævnte, at den generelle del af rapporten stort set er færdig med et appendix 1. Beregninger. Der behandles bøjningsbrud (normalt og overarmeret) samt forskydningsbrud. Både styrke- og deformationsberegning. Appendix 2 vil være et eksempel på en forsøgsrapport. SK udarbejder udkast til rapport, som LPH gennemlæser inden sommer 97. Bidrag fra AAU om forsøg med jernbetonbjælker kan også medtages.

ad 5 Rapporteringen og afslutningen på gruppens arbejde blev drøftet.

Disposition:

### Hovedrapport

1. Indledning, formål, kommissorium, m.v. (LPH)
2. Deltagende institutioner og deltagere (LPH)
3. Arbejdsform herunder mødereferater, statusrapporter som bilag (LPH)
4. Arbejdsopgaver med angivelse af delrapporter og konklusioner fra delrapporter (alle)
5. Anbefalinger og fremtidige opgaver, efteruddannelse (VIP, TAP) (alle)
6. Afslutning (LPH)

### Delrapporter

- A. Træforsøg (spær) + materialeprøvninger (LGJ, VN, EH)
- B. Jernbetonbjælker + materialeprøvninger (SK, LPH) (udkast inden sommer)
- C. Stål (kortfattet) (CD)
- D. Demonstrationsmodeller (statik) (CD + evt. CPh)
- E. Straingages (LPH)
- F. Eksisterende udstyr, status (LPH)
- G. Udstyr, behov (alle)

Det bør tilstræbes, at foreløbige udgaver af rapporterne foreligger medio juli 1997. Rapporterne gennemgås ved mødet i september. LPH kontakter deltagerne i slutningen af juni for at høre "om situationen".

Der er ca. 150.000,- tilbage på gruppens konto. Følgende budget blev opstillet:

Seminar, oktober	7.000,-
3 møder	15.000,-
Frikøb, 6 x 15.000,-	90.000,-
Ikke disponeret	38.000,-
Ialt	150.000,-

Frikøbene trækkes på kontoen inden 15.8.97.

ad 6 Der blev aftalt følgende nye møder:

Tirsdag d. 9.9.97 kl. 11.00 i Aalborg  
Onsdag d. 8.10.97. Sted ikke fastlagt.

ad 7 SK ønskede at vide mere om modelteori, dimensionsanalyse.

LPH

### **Efterskrift**

Jeg har 1.5.97 haft en samtale med LGJ. LGJ's situation er, at han nu er ansat på det tidligere DIAE, hvor han skal bistå med studieplansarbejde og tillige i en overgangsperiode har nogle få timer på Haslev. LGJ vil dog forsøge at gøre arbejdet med trærapporten færdig i maj måned, og vil sende materialet til VN. Herefter ønsker LGJ at udtræde af gruppen, officielt pr. 1.6.97.

LPH

Aalborg, d. 11. september 1997

## **Mødereferat af møde nr. 13 i KONMAT2, tirsdag d. 9.9.97 i Aalborg**

### **Tilstede:**

Vagn Noer, Horsens  
Erik Høngaard, Odense  
Sven Krabbenhøft, Esbjerg  
Claës Dyrbye, Lyngby  
Lars Pilegaard Hansen, Aalborg

### **Dagsorden:**

1. Godkendelse af referat fra møde nr. 12 i Odense
2. Meddelelser herunder referat fra styregruppemøde 26.8.97 på DTU
3. Økonomi
4. Trægruppen
5. Jernbetongruppen
6. Færdiggørelse af rapporter
7. Næste møde samt seminar 6.-7. november 1997
8. Eventuelt

ad 1 Referatet godkendt.

ad 2 LPH gennemgik forløbet af styregruppemødet d. 26.8.97. Det er op til ingeniørskolerne at sende tilkendegivelser til TUR om en eventuel fortsættelse af netværkssamarbejdet. VN og EH (og SK?) bedes undersøge, om der sker noget på dette område. Herefter en kort gennemgang af de enkelte netværk, som beskæftiger sig med vidt forskellige emner på vidt forskellige måder. Af regnskabsopgørelsen fremgår, at KONMAT2 pr. 25.8.97 havde et restbeløb på ca. 75.000,-. Der er blevet bevilget yderligere 10.000,- til trykkeudgifter. Se også pkt. 3. Der afholdes afsluttende seminar på Dansk Folkeferie i Middelfart d. 6.-7. 11.97. Fra styregruppen ser man gerne, at så mange som muligt møder op. Der startes med gruppemøde kl. 15.00. Et par foredrag samt beretning fra alle grupperne. Så meget som overhovedet muligt af gruppens arbejde bør være færdigt på dette tidspunkt Seminaret forventes afsluttet 7.11.97 kl. 15.00..

ad 3 LPH udleverede oversigt over forbrugte udgifter. VN undersøger frikøb og EH sørger for at få foretaget kontering af frikøb. Anvendelse af restbeløbet drøftes ved et af de kommende 2 møder.



- ad 4 LPH havde modtaget bidrag fra Leif Greger Jensen som VN fik overdraget. VN og EH havde udkast til rapport med, som blev udleveret til deltagerne til gennemlæsning. LPH sørger for, at VN får fotos fra forsøgene i Horsens i november 96. Der var enighed om, at edb beregninger bør med ligesom der skal være noget om materialprøvning. Originale måledata må gerne være håndskrevne, men det bør tilstræbes, at f.eks. kurver bliver "pænt" optegnet. Der udarbejdes fælles rapportforside. Forslag fra LPH vedlagt. Herudover bør der i alle rapporter være en fælles side, som fortæller om rapportens tilblivelse, KONMAT samarbejdet m.v.
- ad 5 SK har udarbejdet forslag til rapport om jernbetonforsøgene. Der medsendes kopi til drøftelse på næste møde sammen med dette referat. LPH sender kommentarer til SK. Også notatet om forsøg med jernbetonplader bør være med. SK ser på dette. LPH sørger for, at forsøgsbeskrivelsen for jernbetonforsøg i Aalborg kommer med som bilag. (LPH taler med Gert Heshe om det).
- ad 6 CD udleverede notat om stål. CD udbygger det med et eksempel.
- CD udarbejder rapport om demonstrationsforsøg sammen med Phillipsen, BKM, DTU.
- LPH udarbejder rapport om demonstrationsforsøg med straingages tillige med straingage notat samt bilag om straingage forsøg i Aalborg.
- Endvidere skal udarbejdes rapport om eksisterende apparatur. LPH laver forslag hertil.
- Sluttelig skal der være en rapport om behov for nyt udstyr. Alle tænker på dette i form af en ønskeseddel. Der skal i rapporten slås på koordination mellem de forskellige ingeniørskoler.
- ad 7 Næste møder afholdes således:
- Tirsdag d. 21.10.97 kl. 11.00 på DTU, Bygning 118, rum 129.  
Torsdag d. 6.11.97 kl. 15.00 på Dansk Folkeferie, Middelfart
- ad 8 Kort drøftelse af det fremtidige arbejde. EH foreslog, at der bl.a. kunne holdes et årligt laboratoriemøde.

LPH

Aalborg, d. 27. oktober 1997

**Mødereferat af møde nr. 14 i KONMAT2, tirsdag d. 21.10.97 i Lyngby**

**Tilstede:**

Vagn Noer, Horsens  
Erik Høngaard, Odense  
Sven Krabbenhøft, Esbjerg  
Claës Dyrbye, Lyngby  
Lars Pilegaard Hansen, Aalborg

**Dagsorden:**

1. Godkendelse af referat fra møde nr. 13 i Aalborg
2. Meddelelser
3. Status for rapporter
  - 3.1 Hovedrapport
  - 3.2 Delrapport A - Træ
  - 3.3 Delrapport B - Jernbeton
  - 3.4 Delrapport C - Stål
  - 3.5 Delrapport D - Demonstrationsforsøg
  - 3.6 Delrapport E - Straingages
  - 3.7 Delrapport F - Eksisterende udstyr
4. Seminar i Middelfart 6. - 7.11.97
5. Eventuelt

ad 1 Referatet godkendt

ad 2 Der var ingen meddelelser

ad 3 *Hovedrapport*

Udkastet til rapporten blev gennemgået og diverse rettelser foretaget.

Afsnit 4.2 sendes til gennemsyn hos Aage Peter Jensen, IABM, DTU.

Drøftelse af afsnit 6 om fremtidige opgaver for KONMAT 2. LPH skriver et udkast udfra følgende :

Der er behov for en løbende opfølgning og udveksling af erfaringer således at det nuværende samarbejde fortsætter på en eller anden måde. Der kunne holdes et årligt informationsmøde. Kredsen burde udvides til at omfatte alle institutioner (der mangler i øjeblikket ingeniørhøjskolerne i Århus og København samt IABM, DTU). Kredsen inden for de enkelte institutioner kunne også udvides. Der skrives ikke noget særligt om TAP personale.

Drøftelse af afsnit 7 om konklusion for KONMAT 2's arbejde. LPH skriver et udkast ud fra følgende :

Samarbejdet har været værdifuldt, og det bør "vedligeholdes". Godt, at der er skabt personlige kontakter. Både ingeniørhøjskolerne, DTU og AAU har haft udbytte af samarbejdet. Det er også gavnligt at kende til de forskellige institutioner, når der skiftes fra studier på diplomingeniøruddannelsen til civilingeniøruddannelsen på DTU og AAU.

Der kopieres kun disse 2 nye afsnit til næste møde.

#### *Delrapport A - Træ*

Der laves reproklart materiale i den form rapporten har nu (vi satser ikke på, at alle rapporter skal have et ens præg). LPH forsyner rapporten med forside med foto fra forsøget. EH og VN færdiggør rapporten. Der mangler bl.a. noget om træ materialet.

Bilag 5 vil komme til at indeholde 5 fotos:

1. Forsøgsopstilling for træspær
2. Påførsel af last i knudepunkt samt måleur
3. Påførsel af knudelast i kip
4. Træspær med sideafstivning
5. Knudepunkt ved fod i brudtilstand. Knudeplade er revet ud

EH vil forsøge at udsende kopi senest primo uge 45.

#### *Delrapport B - Beton*

Der udarbejdes kun rapport over bjælke B1. Der er ikke resultattater med for beton og armering. LPH fremskaffer vejledningen for Aalborg forsøgene, der indgår som bilag 6. LPH forsyner rapporten med en forside med foto fra bilag 2. Der mangler indholdsfortegnelse og bilags fortegnelse. Bilag 2 med fotos laves af LPH. SK undersøger om de angivne værdier for armeringsstål er korrekte. SK laver konklusion og vurdering. Som bilag 7 indsættes beskrivelse af forsøg med jernbetonplader. SK forsøger at gøre rapporten færdig til Middelfart mødet.

#### *Delrapport C - Stål*

CD gør rapporten færdig. LPH laver forside med figuren af bøjningsarbejdslinien.

#### *Delrapport D - Demonstrationsforsøg*

CD laver en indledning og kommer med forslag til forsidebillede. Farvekopier koster ca. 5,50 pr. side. Rapporten bliver på ca. 20 sider, så det bliver godt 100,- pr. rapport hvis den skal være med farvefotos. De fleste af kopierne kan være i sort/hvid. Overvejes og tages op på Middelfartmødet.

#### *Delrapport E - Straingages*

Udkast til rapport gennemgået og rettelser foretaget. LPH gør rapporten færdig.



### *Delrapport F - Eksisterende udstyr*

Anden illustration på forsiden overvejes. Der ønskes et eller flere fotos fra hver institution. Årstal på større maskiner overvejes. Diverse rettelse foretaget for afsnittet om IBKM. Aage Peter Jensen bedes om at læse IABM afsnittet igennem. SK meddeler fabrikat på prøvemaskiner til LPH. VN meddeler kraftstørrelse for den først nævnte prøvemaskine.

Til afsnit 3 om udstyrsønsker laver VN og LPH et udkast. Der var et stort ønske fra alle institutioner om at få fremstillet demonstrationsmodeller.

- ad 4 I forbindelse med seminaret, som alle deltager i, afholdes møde i KONMAT 2 torsdag d. 6.11.97 kl. 15.30 - 17.00.
- ad 5 Der var intet under dette punkt.

LPH

Aalborg, d. 11. november 1997

## **Mødereferat af møde nr. 15 i KONMAT 2, torsdag d. 6.11.97 i Middelfart**

### **Tilstede:**

Vagn Noer, Horsens  
Erik Høngaard, Odense  
Claës Dyrbye, Lyngby  
Lars Pilegaard Hansen, Aalborg

### **Afbud :**

Sven Krabbenhøft, Esbjerg

### **Dagsorden:**

1. Godkendelse af referat fra møde nr. 14
2. Meddelelser
3. Færdiggørelse af rapporter
4. Eventuelt

ad 1 Referatet godkendt.

ad 2 LPH meddelte fra styringsgruppemødet: Der skal afleveres 25 eksemplarer af hver rapport til sekretariatet. Herudover skal gruppen selv have nogle eksemplarer. Der trykkes 40 eksemplarer af hver rapport. Der er 61.000,- tilbage på gruppens bevilling + 10.000,- til trykning. Udgifter til seminar ikke betalt (ca. 5.000,-). LPH laver senere forslag til fordeling af restbeløb. Alle udgifter skal være afholdt i 1997. CD forsøger at arrangere et besøg på Vindteknisk Laboratorium i februar 1998, som også skal være en slags formel afslutning på vort arbejde.

ad 3 Hovedrapportens kapitel 6 gennemgået. Ingen kommentarer.  
Hovedrapportens bilag 7 gennemgået. Enkelte smårettelser.  
Hovedrapport er herefter klar til trykning.

Delrapport A: EH havde udsendt ny udgave. Diverse rettelse foretaget. LPH sætter bilag 5 ind. EH sender trykkeklart materiale til LPH medio november.

Delrapport B: SK sender trykkeklart materiale til LPH snarest.

Delrapport C: Kan trykkes.

Delrapport D: Kan trykkes.

Delrapport E: Kan trykkes.

Delrapport F: VN afleverede billede til delrapport F. SK og EH bedes også aflevere billede af laboratorium eller forsøg til LPH. Der mangler et afsnit om udstyrønsker. EH sender tidligere modtaget materiale til LPH, som herefter udarbejder et forslag for Horsens,. Esbjerg og Odense. Størrelsesorden: 3 x 200.000,-  
CD undersøger, om det er muligt at angive pris på fremstilling af demonstrationsmodeller. Skøn 4 x 25.000,-  
Dette sidste afsnit udsendes til gruppen til godkendelse.

ad 4      Der var intet under eventuelt

LPH



---

## **Bilag 3**

### **Statusrapporter for KONMAT 2**

Aalborg, d. 19. juli 1995

## Statusrapport for KONMAT 2

### 1 Medlemsfortegnelse

Vagn Noer, Ingeniørskolen i Horsens  
Erik Høngaard, Ingeniørskolen Odense Teknikum  
Esko Theilgaard/ Sven Krabbenhøft, Ingeniørhøjskolen i Esbjerg  
Kaj Madsen, IABM, DTU  
Cläes Dyrbye, ABK, DTU  
Leif Greger Jensen, Ingeniørhøjskolen Sydsjælland  
Lars Pilegaard Hansen, IfB, Aalborg Universitet

### 2 Redegørelse for udført arbejde i perioden 1.1.95 - 30.6.95

Der har været afholdt følgende møder:

#### 2.1 23.3.95 på Aalborg Universitet

Præsentation af deltagerne.

Drøftelse af indholdet for KONMAT 2.

Gennemgang af eksperimentelle undersøgelser og demonstrationer ved institutioner.

Drøftelse af budget.

Drøftelse af tidsplan.

Hjemmearbejde: Beskrivelse af det nuværende indhold af demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser i undervisningen. Muligheder for udførelse af forsøg. Ideer til fælles demonstrationsforsøg.

Besøg på laboratorium.

#### 2.2 20.4.95 på Ingeniørhøjskolen Odense Teknikum

Referat fra styregruppemøde.

Afgrænsning af emner.

Gennemgang af kapitel 2 i beskrivelse. Rettelser foretages til næste møde.

Brainstorming vedr. demonstrationsforsøg.

Hjemmearbejde: Revision af kap. 2 og 3 i rapport.

Besøg på laboratorium.

### **2.3 15.5.95 på ABK, DTU**

Nu version af kapitel 2 og 3 i rapport gennemgået.  
Drøftelse af de forskellige ideer til demonstrationsforsøg og laboratorieforsøg.  
Besøg på laboratorium.

### **2.4 Eksperimentel Mekanik dag 21.6.95**

De fleste af gruppens medlemmer deltog i den eksperimentelle mekanik dag, som i år blev afholdt på DTU. Der var mange indlæg (af ca. et kvarters længde), lille udstilling af instrumenter samt afskedsforelæsning for professor Vagn Askegaard, som har beskæftiget sig med eksperimentel mekanik.

Den rapport, som skal dokumentere gruppens arbejde, når dette er færdigt, foreligger på nuværende tidspunkt i en version 2 udgave på 19 sider (dateret 15.5.95).

## **3 Arbejdsprogram for perioden 1.7.95 - 31.12.95.**

Det er tanken at fortsætte møderækken, hvor vi besøger de forskellige institutioner. Næste møde er berammet til 29.8.95 på Ingeniørhøjskolen i Horsens. På dette møde vil drøftelserne vedrørende demonstrationsforsøg fortsætte. Der arbejdes bl.a. med følgende forslag:

Forsøg med træspær  
Krybning af træ  
Straingage forsøg  
Forsøg med murværk  
Forsøg med jernbeton (brudlinieforsøg og bjælkeforsøg)  
Forsøg om stabilitet (tyndpladekonstruktioner, søjler, kipning, rumlig stabilitet)

## **4 Forbrug i perioden**

Forbruget kan på nuværende tidspunkt ikke anføres nøjagtig. Der er brugt penge til transportomkostninger og hver deltager noterer sit timeforbrug. Det er vedtaget af gruppen, at ingen institution foreløbig kan benytte mere end 25.000,- svarende til ca. 100 timer.  
Nogle institutioner afregner rejser hver gang - andre vil ordne det en gang pr. år.

Lars Pilegaard Hansen



Aalborg, d. 30. januar 1996

## Statusrapport for KONMAT 2

### 1 Medlemsfortegnelse

Vagn Noer, Ingeniørhøjskolen i Horsens  
Erik Høngaard, Ingeniørhøjskolen Odense Teknikum  
Sven Krabbenhøft/ Esko Theilgaard, Aalborg Universitet Esbjerg  
Leif Greger Jensen, Ingeniørhøjskolen Sydsjælland  
Claës Dyrbye, DTU  
Lars Pilegaard Hansen, Aalborg Universitet

### 2 Redegørelse for udført arbejde i perioden 1.7.95 - 31.12.95

Der har i perioden været afholdt 1 møde, 14.11.95 på Ingeniørhøjskolen i Horsens.

Kaj Madsen, IABM, DTU, har orlov og kan derfor ikke mere deltage i udvalgets arbejde. IABM har ikke været i stand til at finde en ny deltager.

Gennemgang af idekataloget fra de forrige møder. Nedsættelse af mindre arbejdsgrupper til udarbejdelse af forslag til forsøg med træspær, stålbjælker samt jernbetonbjælker. Drøftelse af indholdet af disse forsøg.

Der arbejdes ikke i øjeblikket med de øvrige forslag.

Rundvisning i laboratoriet samt præsentation af spærprogram til dimensionering af træspær.

### 3 Arbejdsprogram for perioden 1.1.96 - 30.6.96

Der har været afholdt møde på Aalborg Universitet Esbjerg 25.1.96.

Præsentation af forslagene fra de på sidste møde nedsatte grupper: træspær, stålbjælker og jernbetonbjælker.

Der satses på forsøg i fuld skala og der udarbejdes vejledende forsøgsplaner. Der tilstræbes ens forsøg ved alle institutioner, men der stilles ikke noget krav herom. Sammenligning af forsøgresultater mellem de forskellige laboratorier. Samarbejde med bl.a. træspærfabrikantforeningen.

Endvidere drøftedes forsøg med straininges samt stabilitet.

Der er planlagt møde 26.3.96 i Haslev og 13.5.96 i Aalborg. Efter mødet i Haslev har gruppen set alle de deltagende institutioner og deres laboratorier.

*Spørgsmål:*

1. Er der særlige ønsker til specielle laboratorieforsøg (udover de ovenfor skitserede) fra de øvrige KONMAT grupper?
2. Er der særlige krav til form og layout for den rapport som de enkelte KONMAT grupper skal lave?

**4 Forbrug i perioden 1.7.95 - 31.12.95**

Af regnskabsoversigten fra Tove Jensen fremgår, at der ialt er forbrugt 17.307,11 på KONMAT2. Beløbet dækker hovedsageligt møde- og transportudgifter.

Det er i gruppen aftalt, at der foreløbig ikke må benyttes mere end 25.000,- pr. deltager til frikøb.

Lars Pilegaard Hansen

Aalborg, d. 21. maj 1996  
Rettet 6. juni 1996

## **Statusrapport for KONMAT 2**

### **1 Medlemsfortegnelse pr. 21.5.96**

Vagn Noer, Ingeniørskolen i Horsens  
Erik Høngaard, Ingeniørskolen Odense Teknikum  
Esko Theilgaard/ Sven Krabbenhøft, Ingeniørhøjskolen i Esbjerg  
Claës Dyrbye, IBKM, DTU  
Leif Greger Jensen, Ingeniørhøjskolen Sydsjælland  
Lars Pilegaard Hansen, IfB, AAU

### **2 Redegørelse for udført arbejde i perioden 1.1.95 - 21.5.96**

Der har været afholdt følgende møder:

#### **2.1 23.3.95 på Aalborg Universitet**

Præsentation af deltagerne.  
Drøftelse af indholdet for KONMAT 2.  
Gennemgang af eksperimentelle undersøgelser og demonstrationer ved institutioner.  
Drøftelse af budget.  
Drøftelse af tidsplan.  
Hjemmearbejde: Beskrivelse af det nuværende indhold af demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser i undervisningen. Muligheder for udførelse af forsøg. Ideer til fælles demonstrationsforsøg.  
Besøg på laboratorium.

#### **2.2 20.4.95 på Ingeniørhøjskolen Odense Teknikum**

Referat fra styregruppemøde.  
Afgrænsning af emner.  
Gennemgang af kapitel 2 i beskrivelse. Rettelser foretages til næste møde.  
Brainstorming vedr. demonstrationsforsøg.  
Hjemmearbejde: Revision af kap. 2 og 3 i rapport.  
Besøg på laboratorium.

#### **2.3 15.5.95 på ABK, DTU**

Ny version af kapitel 2 (beskrivelse af det nuværende indhold af demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser ved institutionerne) og kapitel 3 (beskrivelse af



mulighederne for udførelse af demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser)i rapport gennemgået.

Drøftelse af de forskellige ideer til demonstrationsforsøg og laboratorieforsøg.

Besøg på laboratorium.

## **2.4 Eksperimentel Mekanik dag 21.6.95**

De fleste af gruppens medlemmer deltog i den eksperimentelle mekanik dag, som i år blev afholdt på DTU. Der var mange indlæg (af ca. et kvarters længde), lille udstilling af instrumenter samt afskedsforelæsning af professor Vagn Askegaard, som har beskæftiget sig med eksperimentel mekanik.

## **2.5 14.11.95 på Ingeniørhøjskolen Horsens**

Gennemgang af ideerne fra det tidligere arbejde. Drøftelserne mandede ud i, at gruppen foreløbig vil arbejde videre med følgende:

1. Træspær  
Der blev nedsat en gruppe bestående af Vagn Noer (formand), Erik Høngaard samt Leif Greger Jensen, som skal komme med forslag til forsøg med træspær. Træspærfabrikantforening kontaktet og er positiv for medvirken ved forsøgene.
2. Stålbjælke  
Claës Dyrbye arbejder med forslag om forsøg med stålbjælke. Dyrbye kontakter Ida Larsen, KONMAT 3.
3. Jernbetonbjælke  
Der blev nedsat en gruppe bestående af Sven Krabbenhøft (formand), Claës Dyrbye og Lars Pilegaard Hansen, som skal komme med forslag til forsøg med jernbetonbjælke. Forsøg af denne slags er tidligere udført flere forskellige steder i varierende udførelser. Materialeprøvning af beton og armering i tilknytning til bjælkeforsøgene.
4. Straingage forsøg  
Lars Pilegaard Hansen har lavet udkast til straingage forsøg

Der overvejes endvidere forsøg med murværk, jernbetonplader, søjlestabilitet, rumlig stabilitet m.v.

Besøg på laboratorium og demonstration af Vagn Noers træspærprogram.

## **2.6 25.1.96 på Aalborg Universitet Esbjerg**

Vagn Noer redegjorde for ideerne vedrørende forsøg med træspær. Der satses på forsøg i fuld skala. En fordel med nogenlunde ens forsøg ved alle institutioner, men ikke noget krav. Vagn Noer kontakter de forskellige spærfabriker og får materiale om deres produktion. Der udarbejdes vejledende forsøgsplan til næste møde. Materialeprøvning i forbindelse med selve spærforsøget.

Claës Dyrbye redegjorde for stålforsøgene, som stilles lidt i bero i første omgang.

Sven Krabbenhøft udleverede notat om jernbetonbjælkeforsøgene, hvor der beskrives 3 bjælkeforsøg og materialeprøver. Måske også forsøg med fiberbeton.

Lars Pilegaard Hansen vil på maj mødet demonstrere straingage forsøg. (senere ændret til septembermødet)

Efter mødet var der rundvisning i laboratoriet.

## 2.7 26.3.96 på Ingeniørhøjskolen Sydsjælland

Erik Høngaard og Vagn Noer uddelte notater om forsøg med træspær. Normgrundlaget undersøges nærmere og en mere detaljeret beskrivelse udarbejdes. Forsøget kan udføres af grupper på 4-8 studerende. Drøftelse af antal prøvninger (statistik). Vagn Noer udarbejder en detaljeret rapport med forsøgsbeskrivelse, som skal være klar aug./sept. 96. Der udføres forsøg som demonstration efteråret 1996 i Aalborg. Sven Krabbenhøft og Lars Pilegaard Hansen ser på dette.

Claës Dyrbye skriver et lille notat om stålforsøg.

Sven Krabbenhøft udleverede et nyt oplæg til jernbetonbjælkeforsøg. Derefter udarbejdes endelig forsøgsbeskrivelse samt beregninger.

Sven Krabbenhøft udleverede også et notat om forsøg med jernbetonplader og arbejder videre med dette.

Lars Pilegaard Hansen demonstrerer strainingage forsøg ved mødet i Aalborg 5.9.96.

Efter mødet var der rundvisning i laboratorierne.

Den rapport, som skal dokumentere gruppens arbejde, når dette er færdigt, foreligger på nuværende tidspunkt i en version 2 udgave på 19 sider. Hertil kommer de ovenfor omtalte forsøgsbeskrivelser m.v.

Som det fremgår af ovenstående har gruppen nu besøgt samtlige de deltagende institutioner og har dermed fået et godt kendskab til de fysiske rammer og mulighederne for at udføre forsøg de forskellige steder.

## 3 Arbejdsprogram for perioden 1.5.96 - 31.12.97.

Næste møde er berammet til 5.9.96 på Institutet for Bygningsteknik, AAU. På dette møde vil drøftelserne vedrørende demonstrationsforsøg fortsætte. Der arbejdes bl.a. med følgende forslag:

Forsøg med træspær

Straingage forsøg

Forsøg med jernbeton (brudlinieforsøg og bjælkeforsøg)

Forsøg med stålbjælke

Endvidere overvejes forsøg med:

stabilitet (tyndpladekonstruktioner, søjler, kipning, rumlig stabilitet)

murværk

fiberbeton

Det er tanken at udføre forsøg med træspær på AAU i efteråret 96, når en mere færdig version af forsøgsbeskrivelsen er klar, se pkt. 2.7.

I efteråret vil forsøgsbeskrivelserne blive færdiggjort og rapporten om gruppens arbejde vil blive revideret. Rapporten omhandler bl.a. en opsummering af laboratorieudstyr ved de forskellige institutioner.



I 1997 vil gruppen gå meget detaljeret og praktisk til værks med etablering af det endelige program vedrørende øvelser for studerende, demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser af bærende konstruktioner herunder undersøgelse af, hvilke praktiske problemer der måtte vise sig ved udførelse af forsøgene ved de forskellige institutioner herunder udlån af udstyr institutionerne imellem.

Gruppen har også drøftet udveksling, efteruddannelse m.v. af TAP personale og forventer også at udarbejde en plan herom samt om muligt iværksætte den.

#### **4 Evaluering af hidtidige erfaringer**

Gruppen har stort set bestået af de samme personer gennem hele perioden og er efterhånden kommet til at kende hinanden godt, og der er et godt arbejdsklima i gruppen. Det har været af stor værdi, at vi har besøgt alle institutioner og set på de forskellige laboratorier.

Gruppen så gerne, at der var repræsentanter fra alle ingeniørhøjskoler i Danmark.

Gruppens arbejde kommer til at bestå af et forsøgsprogram inden for bærende konstruktioner med tilhørende forsøgsbeskrivelser og vejledninger. Gruppen ved naturligvis ikke, hvorledes dette kan indpasses i nuværende og kommende studieplaner, men gruppen har tilstræbt at udforme nogle grundlæggende og illustrative forsøg, som kan være medvirkende til at give studerende bedre statistisk forståelse.

Gruppen ser gerne, at der etableres et tættere samarbejde med de øvrige KONMAT grupper, som beskæftiger sig med beslægtede emneområder.

Gruppen har holdt møde ca. hveranden måned og finder denne mødefrekvens passende.

#### **5 Præcisering af succeskriterier for den endelige evaluering**

Lidt svært at sige noget konkret herom på nuværende tidspunkt, idet emnet ikke har været drøftet i gruppen.

Sådan som undertegnede ser situationen, tror jeg, at KONMAT netværk, som f.eks. det her beskrevne, har haft meget stor betydning for en første koordinering af diplomingeniøruddannelserne i Danmark. KONMAT2 vil formentlig blive opretholdt "efter KONMAT's afslutning".

Der vil blive produceret nyt undervisningsmateriale, og der vil i større eller mindre grad ske en opdatering af viden både for VIP og TAP personale.

Specielt anser gruppen det for vigtigt, at der gives studerende et godt kendskab til "statisk forståelse", hvilket kan ske på mange vidt forskellige måder lige fra computermodeller til virkelige forsøg i fuldskala eller på modeller. KONMAT2 prøver at klare det sidste.

På gruppens vegne

Lars Pilegaard Hansen



Aalborg, d. 12. november 1996

## Statusrapport for KONMAT 2

### 1 Medlemsfortegnelse pr. 12.11.96

Vagn Noer, Ingeniørskolen i Horsens  
Erik Høngaard, Ingeniørskolen Odense Teknikum  
Esko Theilgaard/ Sven Krabbenhøft, Ingeniørhøjskolen i Esbjerg  
Claës Dyrbye, BKM, DTU  
Leif Greger Jensen, Ingeniørhøjskolen Sydsjælland  
Lars Pilegaard Hansen, IfB, AAU

### 2 Redegørelse for udført arbejde i perioden 22.5.96 - 12.11.96

Der har været afholdt følgende møder:

#### 2.1 3. 6. 96 i Rebild

I forbindelse med KONMAT seminaret i Redild blev der også afholdt møder i de enkelte KONMAT grupper. Ved mødet i Rebild for KONMAT 2 redegjorde Erik Høngaard nøjere for træspærforsøgene og sammen med Vagn Noer vil forsøget blive nøjere beskrevet ved det næste møde. Endvidere blev straingage forsøgene i Aalborg kort omtalt og notat herom vedlagt mødereferatet.

#### 2.2 5. 9. 96 i Aalborg

Efter meddelelser uddelte Vagn Noer edb beregninger for det 6 m træspær, der vil blive undersøgt. Trægruppen har delt opgaverne mellem sig, så Erik Høngaard beskriver forsøgene, Vagn Noer tager sig af beregningerne og Leif Greger Jensen af rapporteringen. Der bestilles 3 spær med tilhørende materialeprøver. Det blev aftalt at udføre forsøgene i Horsens.

Claës Dyrbye uddelte notat om bøjningsforsøg med stålbjælke, som egner sig godt til demonstrationsforsøg.

Sven Krabbenhøft havde forsøgsvejledninger klar til jernbetonforsøgene.

Lars Pilegaard Hansen gennemgik det vigtigste vedrørende straingages anvendelse samt gennemgik og demonstrerede i laboratoriet forsøg med aluminiumskive og -bjælke. Notat herom udleveret.

#### 2.3 24.10.96 på DTU

Kort omtale af træspærforsøgene i Horsens. Claus Philipsen, BKM gav herefter en grundig gennemgang af de demonstrationsmodeller som findes på BKM. Der var mange

forskelligartede modeller til demonstration af bl.a. tyngdepunktsbestemmelse, vridning, søjlestabilitet, bøjnings- og forskydningsdeformationer, det virtuelle arbejdes princip, stangsystemer med forskellige påvirkninger samt statisk ubestemte konstruktioner. Det var meget illustrativt og kan afgjort benyttes i gruppens videre arbejde. Der vil blive leveret fotos af modellerne.

Herefter blev arbejdet i 1997 drøftet og det vil i korthed bestå af:

Jernbetonforsøg i Esbjerg samt udarbejdelse af rapport over vort arbejde med følgende punkter:

Indledning

Beskrivelse af nuværende indhold af eksperimenter og demonstrationer

Udstyr og muligheder

Forslag til demonstrationsforsøg

Forslag til laboratorieforsøg

Yderligere undersøgelse og fortsat arbejde

Afslutning, konklusion

Endvidere blev drøftet udveksling/ oplæring af TAP medarbejdere samt besøg på andre institutioner (Risø og vindtunnel).

### **3 Arbejdsprogram for det kommende halvår**

Næste møde er berammet til til 26.11.96 i Horsens, hvor der vil blive udført forsøg med træspær.

I 1997 vil gruppen gå meget detaljeret og praktisk til værks med etablering af det endelige program vedrørende øvelser for studerende, demonstrationsforsøg og eksperimentelle undersøgelser af bærende konstruktioner herunder undersøgelse af, hvilke praktiske problemer der måtte vise sig ved udførelse af forsøgene ved de forskellige institutioner herunder udlån af udstyr institutionerne imellem. Udarbejdelse af rapport, se ovenfor.

Gruppen har også drøftet udveksling, efteruddannelse m.v. af TAP personale og forventer også at udarbejde en plan herom samt om muligt iværksætte den.

Gruppen så gerne, at der var repræsentanter fra alle ingeniørhøjskoler i Danmark.

Gruppens arbejde kommer til at bestå af et forsøgsprogram inden for bærende konstruktioner med tilhørende forsøgsbeskrivelser og vejledninger. Gruppen ved naturligvis ikke, hvorledes dette kan indpasses i nuværende og kommende studieplaner, men gruppen har tilstræbt at udforme nogle grundlæggende og illustrative forsøg, som kan være medvirkende til at give studerende bedre statisk forståelse.

På gruppens vegne

Lars Pilegaard Hansen

Aalborg, d. 26. februar 1997

## **Statusrapport for KONMAT 2**

### **1. Medlemsfortegnelse pr. 26.2.97**

Vagn Noer, Ingeniørskolen i Horsens  
Erik Høngaard, Ingeniørskolen Odense Teknikum  
Esko Theilgaard / Sven Krabbenhøft, Aalborg Universitet Esbjerg  
Claës Dyrbye, BKM, DTU  
Leif Greger Jensen, Ingeniørhøjskolen Sydsjælland  
Lars Pilegaard Hansen, IfB, AAU

### **2. Redegørelse for arbejdet i perioden 13.11.96 - 26.2.97**

Der har været afholdt 2 møder:

#### **2.1 26.11.96 i Horsens**

Hovedsigtet med mødet i Horsens var at foretage afprøvning af et træspær, som Vagn Noer havde opstillet og instrumenteret i laboratoriet. Spæret var leveret af Palsgaard Træindustri, og der var inden forsøget foretaget beregninger efter Vagn Noer's edb program. Forsøget forløb tilfredsstillende og rapport herom udarbejdes og indgår i gruppens slutrapport. Udover dette forsøg er der senere blevet udført 2 tilsvarende forsøg ligesom der er foretaget materialeforsøg.

Drøftelse af jernbetonforsøg i Esbjerg.

#### **2.2 17.2.97 i Esbjerg**

Hovedsigtet med dette møde var at udføre et forsøg med en jernbetonbjælke fremstillet og instrumenteret af Sven Krabbenhøft. Jernbetonbjælken, som var normalt armeret, blev belastet til brud og forsøget forløb tilfredsstillende. Forsøgsresultater sammenlignes med beregninger. Rapporten fra forsøget vil indgå i gruppens slutrapport.

Næste møde afholdes i Odense 29.4.97.

### **3 Arbejdsprogram for resten af 1997**

Gruppen har drøftet det videre forløb, og der er ikke de store ændringer i forhold til det tidligere skitserede. Der henvises således til den tidligere fremsendte statusrapport, dateret 12.11.96.



#### 4. Økonomi

Gruppen har d.d. bogført for kr. 148.713,- og har således 155.287,- tilbage af det oprindeligt bevilgede beløb.

Der påtænkes afholdt yderligere 4 møder i 1997 samt deltagelse i et slutseminar. Herudover skal forsøgsrapporter færdiggøres og slutrapporten fra gruppen skrives.

Såfremt der bliver midler tilovers skal der fremstilles demonstrationsmodeller samt efteruddannes TAP-personale.

Budget for resterende del af 1997:

Møder, slutseminar	kr. 25.000,-
Frikøb til forsøgsrapporter og møder	- 75.000,-
Frikøb til slutrapport	- 25.000,-
Demonstrationsmodeller, efteruddannelse af TAP	- 25.000,-
Ialt	kr. 150.000,-.

På gruppens vegne

Lars Pilegaard Hansen

Aalborg, d. 20. august 1997

## **Statusrapport for KONMAT 2**

### **1. Medlemsfortegnelse pr. 20.8.97**

Vagn Noer, Ingeniørhøjskolen i Horsens  
Erik Høngaard, Ingeniørskolen Odense Teknikum  
Sven Krabbenhøft/ Esko Theilgaard, Aalborg Universitet Esbjerg  
Clæs Dyrbye, BKM, DTU  
Lars Pilegaard Hansen, IfB, AAU

Der er desværre sket det, at gruppen siden sidst er blevet reduceret med Leif Greger Jensen, Ingeniørhøjskolen Sydsjælland, da han har skiftet arbejde til DTU og ikke mere kan afse tid til KONMAT arbejde. Officiel udtræden pr. 1.6.97.

### **2. Redegørelse for arbejdet i perioden 27.2.97 - 20.8.97**

Der har i denne periode været afholdt 1 møde:

#### **29.4.97 i Odense**

Hovedsigtet med mødet var at drøfte færdiggørelsen af de 2 rapporter, henholdsvis om træspærforsøgene og om jernbetonforsøgene. På grund af Leif Greger Jensens udtræden af gruppen er der en ny situation, idet Leif Greger Jensen skulle gøre træspærrapporten færdig. Drøftes på næste møde i Aalborg (9.9.97). Sven Krabbenhøft er stort set færdig med jernbetonrapporten.

Herefter blev slutrapportering drøftet.

Det er gruppens plan at udsende en hovedrapport om gruppens arbejde (6 afsnit) samt 7 delrapporter om forsøg, demonstrationsmodeller, strainingages, eksisterende udstyr m.v.

Endvidere blev økonomien drøftet. Med de aftalte frikøb er der kun ca. 40.000,- tilbage, men disse forventes anvendt til koordinatoren til færdiggørelse af rapporterne.

### **3. Arbejdsprogram for den resterende del af 1997**

Følger beskrivelsen fra forrige statusrapport, hvortil der henvises.

På gruppens vegne

Lars Pilegaard Hansen